COMPTE RENDU
DES SÉANCES
DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 3 AOUT 1863.

PRÉSIDENCE DE M. VELPEAU.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS
DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ZOOLOGIE. — *Du Crocodile à mâchoire boursouflée* (Crocodilus physognathus); *par* **M. A. Valenciennes.**

« M. Raynal, professeur de physique au collége impérial de Poitiers, occupe les loisirs de sa chaire à l'étude de l'histoire naturelle; il a pris goût aux sciences naturelles, par les leçons de zoologie qu'il a reçues à l'École Normale, dont il est un des élèves distingués. L'étude de l'histoire naturelle paraît innée dans cette famille. Le frère de M. Raynal est officier dans la marine impériale; il met à profit le temps passé dans les différentes stations où il est appelé dans les mers de l'Inde, de la Chine, et à la Nouvelle-Calédonie.

» Il a formé dans ces voyages des collections importantes pour l'étude des Mollusques, en ayant soin d'envoyer en Europe avec les collections de coquilles, les animaux qui y habitent, il a ainsi fait connaître plusieurs Mollusques dont les collections du Muséum sont enrichies, et qui ont éclairci plusieurs points encore obscurs de cette classe d'animaux.

» Après avoir saisi l'occasion de cette courte digression, pour rendre justice aux travaux de l'officier de marine, je me hâte de revenir au professeur de physique.

» M. Raynal, qui a pris à l'École Normale, dans les leçons de notre confrère M. Delafosse, et dans celles de M. Hébert, des connaissances en

géologie, a porté son attention sur les formations de la Vienne, et ayant facilement reconnu l'oolithe des environs de Poitiers, il a vu çà et là; dans la carrière dite *le Grand Pont,* sur la commune de Chasseneuille, à 6 kilomètres nord, des dents et quelques fragments d'os fossiles. Il s'est bientôt assuré que les dents coniques et sillonnées étaient celles d'un Crocodile, et alors il m'a adressé un bloc d'oolithe et quelques fragments d'os, pour me prier de lui donner mon avis sur ces fossiles.

» Ayant étudié, ayant suivi leur trace avec activité, j'ai fini par découvrir plus que je ne croyais d'abord, et le résultat me paraît digne d'être mis sous les yeux de l'Académie. Étant surtout aidé par l'habileté de M. Merlieux, j'ai fini par obtenir cette grande plaque, présentée à l'Académie, et qui était entièrement cachée dans la gangue.

» Elle porte les deux maxillaires droit et gauche, avec onze à treize alvéoles dentaires, séparés l'un de l'autre par leurs cloisons maxillaires, mais le plancher du fond a été emporté par la fossilisation.

» Nous trouvons l'apophyse antérieure du FRONTAL PRINCIPAL, pour me servir de l'expression de Cuvier. Entre le maxillaire et cette apophyse du frontal, on trouve une empreinte qui nous marque la place et l'étendue du frontal antérieur et du lacrymal; os importants de l'ostéologie de la face du Crocodile.

» Tout à fait sur le devant et entre les deux maxillaires sont les deux os du nez. Ces naseaux longs et grêles ont bien le caractère de ces pièces osseuses des Crocodiles.

» Nous n'avons rien autre des parties supérieures du crâne de ce Crocodile, qui avait cependant le museau allongé et grêle comme celui du Gavial du Gange, ou de l'autre espèce, ou du Crocodile de Bornéo (1).

» L'étude de la mâchoire inférieure donne la forme du museau grêle et long de notre espèce, mais plus semblable à celle du *Crocodilus Schlegelii*, Bv.

» Une longue symphyse creusée d'un sillon bien marqué nous fait connaître que cette mâchoire était armée de quinze dents coniques, sillonnées et quelquefois un peu arquées. Ces deux maxillaires inférieurs se prolongent au delà de la symphyse et ont cinq dents au delà. Ce Crocodile portait donc vingt dents de chaque côté, quarante en tout en bas, et il en avait plus en haut, selon la loi de dentition de tous les Crocodiles. Au delà de l'arcade dentaire, le maxillaire s'étend en une apophyse découpée et plate qui atteignait le quart de la branche, et dépassait en dedans et sous

(1) *Crocodilus Schlegelii*, Blainv., *Ostéogr.*, p. 5, n° 3, et pl. II, fig.

le surangulaire la moitié de la longueur de la branche. Les operculaires, ces os ainsi nommés par Adrien Camper, s'étendent au delà de la symphyse, en montrant un caractère de forme que ne présente aucun autre Crocodile. Ils sont chacun renflés en une grosse boule ovale-oblongue, que j'ai voulu signaler à l'attention des zoologistes en appelant cette espèce CROCODILUS PHYSOGNATHUS. Nous pouvons poursuivre l'étude de cette mâchoire, composée comme à l'ordinaire de l'angulaire, du surangulaire, du complémentaire, et d'une petite portion de l'articulaire. Le grand creux que le complémentaire laisse au devant de lui sur la face interne de la branche existe comme dans les autres Crocodiles; mais l'angulaire s'élargit et couvre la mâchoire à l'extérieur, en s'articulant avec le surangulaire, de sorte que le grand trou ovale des autres Crocodiles n'existe plus ici, ce qui est encore un caractère distinctif de toutes les autres espèces de Crocodiles.

» J'ai encore trouvé plusieurs os épars : tel serait le pariétal, encore assez facile à reconnaître, puis plusieurs autres mutilés que dans cette première présentation je n'ose encore reconnaître.

» Ce Crocodile vient, comme je l'ai dit en commençant, de l'oolithe de Poitiers. Il y avait dans la gangue un fragment de coquille voisine des *Pecten*, et une autre portant une charnière à deux fossettes cardinales qui la placeraient près des Spondyles, coquilles évidemment marines.

» Or, tous les Crocodiles connus vivent dans les eaux douces et n'entrent pas dans les eaux marines. Cet habitat est donc un fait très-remarquable et toujours important à signaler, à cause des nombreuses espèces de Crocodiles fossiles que l'on trouve avec des espèces marines dans la craie et dans le calcaire tertiaire avec les animaux marins.

» Malgré la longueur du museau de ce reptile, vous ne m'avez pas entendu désigner l'animal de ce genre sous d'autre nom que sous celui de Crocodile.

» J'ai la conviction que l'on a donné beaucoup trop d'extension à la pensée de Cuvier.

» Il ne considérait d'abord que deux formes génériques de Crocodile, les Crocodiles et les Caïmans; essayant de suivre les lois zoologiques de la distribution des espèces sur le globe : les Crocodiles de l'ancien monde et les Caïmans des eaux douces d'Amérique. Le beau travail de notre illustre maître fait découvrir de nouvelles espèces, et alors quelques Caïmans se montrent en Afrique, et des Crocodiles sont découverts en Amérique.

» On retrouve enfin deux Crocodiles dans le Gange, et alors Cuvier établit trois subdivisions ou sous-genres dans le genre unique des Croco-

diles, que ceux qui ne se font pas une idée assez nette de la méthode appellent décidément des genres.

» Si l'on regarde les planches de Cuvier on ne tarde pas à se convaincre qu'en plaçant après le *Crocodilus acutus* le Crocodile de Schlegel, Bv., et le *Crocodilus leptorynchus,* Murray (*Proceed. zool. Soc.*, fig. 9), on arrive à la forme du Crocodile du Gange ou Gavial. Toutes ces espèces ont le CARACTÈRE DOMINATEUR que Cuvier nous a appris à apprécier dans chaque genre naturel.

» Les reptiles ont le cœur et le poumon, ou organes respiratoires, contenus dans une unique cavité viscérale; les os de la face fixés entre eux par des sutures immobiles comme celles du crâne; les os de la face étant mobiles sur le crâne chez tous les autres ovipares. Je développerai d'ailleurs cette pensée dans le Mémoire *in extenso* qui paraîtra dans le recueil des *Mémoires de l'Académie.* »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Recherches nouvelles sur la conservation des matériaux de construction et d'ornementation; par* **M. Fréd. Kuhlmann.**

Modifications apportées à la constitution chimique des marbres, des agates et de différentes pierres employées dans la joaillerie.

« Je disais, dans la Note que j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie dans sa séance du 22 juin dernier :

« La coloration artificielle de l'opale mérite de fixer l'attention des » minéralogistes; car c'est la pâte elle-même de cette pierre qui a pris des » nuances qui peuvent être utilisées par les joailliers. Elle semble conduire » à des recherches nouvelles sur l'origine des matières bitumineuses qui » se trouvent quelquefois engagées dans le cristal de roche. »

» Pour faciliter sur ce point les appréciations des minéralogistes et des géologues, j'ai cherché, par des essais chimiques, à jeter quelque jour sur la question soulevée.

» J'ai cru intéressant pour la science de constater expérimentalement que, lorsque l'opale est injectée artificiellement par une matière bitumineuse qui lui donne les caractères physiques du quartz enfumé, il y avait entre la substance artificielle et celle naturelle une identité de composition tout au moins en ce qui concerne le principe colorant.

» Il était à présumer que, si les matières bitumineuses peuvent pénétrer, dans des circonstances données, par une sorte de cémentation, dans des pierres dures et leur donner l'aspect enfumé, il devait en être de même de certains corps oxygénants ayant la propriété de détruire les matières bitumineuses.

» L'expérience est venue à l'appui de cette opinion, et ce qui n'était chez moi qu'une simple présomption est arrivé aujourd'hui à l'état de preuve matérielle.

» L'opale enfumée artificiellement se blanchit complétement par son contact, même peu prolongé, avec du nitrate, du chlorate ou du bichromate de potasse à l'état de fusion ignée. Le même phénomène a lieu en substituant à l'opale colorée par le brai du quartz ou du cristal de roche enfumés, et, dans l'une comme dans l'autre circonstance, il se forme de l'acide carbonique.

» D'autres quartz paraissent aussi devoir leur coloration à quelque matière organique combustible. Ainsi, la belle couleur du quartz améthyste disparaît lorsqu'on met en contact, dans les mêmes circonstances, ce quartz avec les corps oxydants dont j'ai donné l'énumération (1). Il en a été de même d'un quartz rose.

» Après ces démonstrations, on comprendra facilement que la seule calcination au contact de l'air puisse produire des phénomènes analogues.

» Au point de vue de l'imprégnation de bitumes, les agates, quoique présentant moins d'eau dans leur composition, se comportent comme l'opale. Si faible que soit cette quantité d'eau, l'agate en contient assez cependant pour qu'en s'échappant cette eau facilite la pénétration du brai dans la pâte siliceuse. Mais le cristal de roche, la topaze, l'aigue-marine, où la silice est anhydre, ne se laissent injecter de brai que par leurs fissures.

» Notre savant confrère M. Babinet, en examinant du spath d'Islande que j'avais imbibé de brai dans les mêmes circonstances, a constaté que ce spath polarise fortement la lumière, comme les cristaux biréfringents colorés. Le rayon qui passe en plus grande abondance, dit M. Babinet, est polarisé dans un plan perpendiculaire à la section principale. C'est là un fait important qui mérite de fixer toute l'attention des physiciens.

» Le bitume existe souvent d'une manière très-manifeste dans le silex pyromaque, et peut en être extrait par une lessive de soude ou de potasse caustiques chauffées sous une pression de 4 à 5 atmosphères. Le silex est ainsi blanchi de même que s'il avait été calciné au contact de l'air, et l'on peut lui faire reprendre sa couleur noire au moyen du brai bouillant et

---

(1) Il me reste à examiner toutefois si la décoloration, dans cette circonstance, ne résulte pas d'une modification de l'oxyde de manganèse, qui est considéré généralement comme le principe colorant des améthystes.

détruire de nouveau cette couleur par les divers agents d'oxydation dont j'ai fait usage dans mes expériences sur l'opale enfumée.

» J'ai voulu confirmer aussi par des expériences nombreuses et concluantes une autre proposition établie dans ma communication précédente, à savoir : que l'action du brai à haute température sur les matières minérales ne se manifeste pas seulement par des infiltrations dans les fissures ou les pores de ces matières, en leur communiquant des couleurs plus ou moins sombres, mais que, dans un très-grand nombre de circonstances, ce brai intervient aussi comme désoxydant, et cela toujours sans altération de la forme ou diminution de la consistance des pierres.

» A l'exemple déjà cité de la pyrolucite, de la malachite, de l'azurite, de l'arséniate de cuivre, il convient de joindre celui du sesquioxyde de fer.

» Sous l'influence désoxydante du brai, le peroxyde de fer passe à l'état d'un oxyde noir dont la dissolution dans l'acide chlorhydrique précipite en vert par la potasse, et donne du bleu de Prusse par le ferrocyanide et en même temps par le ferrocyanure de potassium. Cette observation n'est pas sans importance, car l'oxyde de fer est l'un des principes colorants les plus habituels des marbres, des agates, et intervient dans la constitution d'une infinité d'autres minéraux.

» Les résultats de très-nombreuses expériences m'ont permis de constater que, dans son contact à chaud avec la plupart de ces minéraux, le brai n'agissait pas seulement par infiltration, comme je viens de le dire, mais qu'il modifiait encore profondément leur composition et leur aspect physique par la réduction partielle des oxydes qu'ils renferment.

» Je résumerai le plus succinctement possible par séries et dans un ordre logique les principaux résultats obtenus.

I. *Pénétration uniforme du brai, sans actions sur les principes constituants.*

» *A*. Du marbre blanc de Carrare a été transformé entièrement en marbre noir très-dense et parfaitement polissable, et cela en opérant sur des fragments ayant près de 1 décimètre d'épaisseur.

» *B*. Des marbres de Sainte-Anne et de Boulogne, peu chargés d'oxyde de fer, deviennent d'un fond gris-ardoise avec des veines noires sur les points où la porosité a été plus grande.

» *C*. Du marbre bleu fleuri prend également une couleur presque noire; les veines de ce marbre, dues à l'oxyde noir de fer, disparaissent presque entièrement, tant la couleur générale du marbre devient sombre.

» *D*. L'opale prend une teinte enfumée bleuâtre; il en a été de même d'un quartz-agate couleur de miel.

» *E*. L'arragonite fibreuse, l'analcime de feldspath et des cristaux de dolomie et de spath fluor ont tellement absorbé de brai, qu'on pouvait les considérer comme pénétrés uniformément dans toutes les parties.

II. *Pénétration locale du brai par les fissures.*

» *A*. Dans cette série se rangent les spaths d'Islande, le quartz hyalin, le cristal de roche, la topaze, l'aigue-marine, le quartz fibreux.

» *B*. Les concrétions siliceuses que dépose l'eau du Geyser, en Islande, entièrement blanches, acquièrent les caractères d'une agate blanche rubanée de noir susceptible de recevoir un très-beau poli.

III. *Pénétration du brai avec désoxydation des oxydes colorants.*

» *A*. Dans le marbre jaune fleuri et le marbre de Sienne, colorés principalement par du carbonate de fer hydraté, la couleur jaune passe au gris et au noir sur les points où ce carbonate de fer est déposé en plus grande quantité dans la masse, et y détermine des veines.

» *B*. Le marbre onyx devient gris avec veinage très-accidenté en noir, et sa dureté augmente considérablement.

» *C*. Les marbres rouges de Bourgogne et la griotte deviennent plus foncés; les veines blanches du marbre de Bourgogne se colorent en noir. Ce dernier marbre gagne beaucoup en dureté.

» *D*. Le portor perd ses veines dorées par la réduction du peroxyde de fer, qui lui sert de principe colorant.

» *E*. Les marbres vert des Alpes, vert d'Égypte prennent une plus grande intensité de couleur; le marbre vert des Alpes devient plus dur et reçoit un plus beau poli; le marbre leventeau prend des couleurs plus variées et plus foncées.

» *F*. Une agate rose veinée de brun a pris des nuances plus nourries, des cristaux de quartz logés au centre ont présenté un aspect éclatant avec reflets dorés. Une agate rubanée, colorée en rouge, jaune et blanc, a donné des résultats analogues. Une agate blanche, veinée de violet et de gris, a donné une agate grise veinée de noir.

» *G*. Un jaspe jaune, veiné de vert, a donné de magnifiques nuances noire et rouge.

» *H*. Une brèche siliceuse rouge, mouchetée de jaune, a pris une couleur brune mouchetée de gris.

IV. *Désoxydations sans infiltration de brai.*

» Désireux de produire par désoxydation sur les marbres et les agates

des modifications de couleur non influencées par la présence assombrissante du brai, j'ai maintenu des fragments de ces pierres pendant quelque temps en contact avec du cyanure de potassium fondu, et j'ai obtenu les résultats espérés de colorations nouvelles et des plus remarquables dans toutes leurs parties. La vivacité des couleurs était, pour plusieurs agates et jaspes ainsi transformés, rehaussée par la couleur d'un blanc mat éclatant, que, sur quelques échantillons, la perte de l'eau d'hydratation a donnée à des veines siliceuses restées transparentes et presque inaperçues dans l'état primitif.

« V. *Modification des matières minérales naturelles par des agents oxydants.*

» Entré dans la voie des réactions chimiques, j'ai fait sur les marbres, les agates et diverses pierres précieuses, une série correspondante d'essais, en remplaçant le brai ou le cyanure de potassium par du nitrate, du chlorate ou du bichromate de potasse.

» Ces agents d'oxydation, qui m'avaient déjà servi à démontrer l'identité du principe colorant du quartz et du silex enfumés naturels et de l'opale blanche enfumée par le brai, ou enfin du silex blanchi et pénétré artificiellement de brai, m'ont permis de détruire le bitume qui sert de principe colorant à beaucoup de marbres. Ainsi, le marbre bleu fleuri, maintenu en contact pendant quelque temps avec du nitrate de soude fondu, devient blanc veiné de jaune. Les marbres de Sainte-Anne, les marbres des Écaussines, ont perdu par le même traitement une grande partie de leur couleur noire ; mais aussi, en perdant leur principe bitumineux, ces marbres, contrairement à l'effet habituel de la bitumination artificielle, ont perdu un peu de leur dureté. Cette dureté pourrait leur être rendue, toutefois, en les imprégnant de brai. Certains marbres, tels que le vert des Alpes, le vert d'Égypte, le leventeau, ont pris des couleurs plus claires très-éclatantes et des nuances nouvelles. Le marbre de Sienne a échangé sa couleur jaune en une couleur d'un rose admirablement veiné de rouge. Les pierres siliceuses qui, comme la pierre à fusil, subissent déjà l'action oxydante de l'air à une haute température, se sont décolorées avec une rapidité extraordinaire dans des bains de nitrate, de chlorate et surtout de bichromate de potasse.

» Des jaspes veinés de jaune et de vert ont passé au rouge éclatant veiné de blanc.

» Une calcédoine chrysoprase a perdu une grande partie de sa couleur verte, et sa translucidité a été détruite par déshydratation. On sait que cette pierre, dans l'état naturel, est assez perméable pour qu'on ait tenté

souvent de lui donner frauduleusement une couleur plus foncée en la laissant séjourner pendant quelque temps dans une dissolution de nitrate de cuivre, qui n'a aucune action sur les principes constituants de la pierre (1).

» Plus les pierres soumises à mes essais étaient dures et denses, plus l'influence des agents dont j'ai fait usage s'exerçait difficilement. Les grenats et les émeraudes pâlissent, puis parfois se décolorent, mais fort lentement. Un travail récent de M. Lœvy a déjà fait soupçonner que l'émeraude pourrait devoir sa couleur à quelque matière organique.

» Une tourmaline verte d'Amérique et du quartz lydien ont résisté aux agents d'oxydation et de désoxydation; il en a été de même des rubis, et jusqu'ici mes tentatives pour détruire la couleur sombre des diamants enfumés n'ont pas été couronnées de succès. Ces pierres précieuses présentent, en raison de leur densité, une grande résistance à l'action des agents oxydants qui blanchissent rapidement le quartz, le cristal de roche enfumé et les quartz améthyste. Il importe d'ajouter que, dans le traitement du diamant, on se trouve placé entre deux écueils : celui de ne pas agir assez énergiquement pour détruire les matières colorantes accidentelles dont ils sont imprégnés, et celui de brûler le diamant lui-même. Ainsi, l'action du bichromate de potasse, à une température élevée, donne lieu à une combustion lente du diamant; sa surface devient rugueuse et se recouvre d'oxyde vert de chrome qui y adhère avec une grande force et dont je n'ai pu le dépouiller que par un traitement subséquent au nitrate de potasse. J'ai commencé des expériences dans lesquelles je cherche à remplacer une température très-élevée qui expose à brûler le diamant, par une action prolongée à température modérée. Entré dans la voie tracée, il ne me paraît pas impossible d'arriver au but de ces dernières tentatives, dont le succès intéresserait à un haut degré la joaillerie. Lorsque l'on fait agir le bichromate de potasse sur des opales ou des agates imprégnées de bitume, ce bichromate est également décomposé par le carbone, et les opales se

(1) Il importe aussi de bien saisir la distance qui sépare mes transformations chimiques des applications presque superficielles, sur des marbres blancs, de quelques matières colorantes organiques qui s'altèrent en peu de temps et ne participent en rien à la constitution du marbre.

Pour mieux varier dans l'industrie l'aspect des marbres et des agates, mes transformations peuvent se faire à volonté sur une partie seulement de leur masse, en ne plongeant pas entièrement ces pierres dans les bains oxydants ou désoxydants.

teignent en vert. La seule imprégnation de bichromate de potasse, et l'action subséquente d'une température assez élevée pour décomposer ce sel, permettent d'arriver au même résultat sans l'intervention désoxydante d'une matière bitumineuse.

VI. *Infiltrations métalliques par réduction.*

» La facilité avec laquelle, à une température élevée, certains liquides peuvent pénétrer dans des pierres dures, m'a conduit à imaginer un moyen d'introduire des lamelles de plomb ou d'argent dans des cristaux de roche, des topazes, etc.

» A cet effet, je fais chauffer au rouge brun ces cristaux dans un bain de chlorure de plomb ou de chlorure d'argent, et lorsque les fissures des pierres immergées sont bien imprégnées du composé métallique, je les laisse refroidir lentement, pour ensuite réduire l'oxyde ou les chlorures, en plaçant les cristaux qui en sont imprégnés, enveloppés de feuilles de zinc, dans de l'acide sulfurique étendu d'eau. Dans ces circonstances, l'hydrogène naissant réduit le plomb et l'argent, d'abord à la surface, puis successivement jusque dans les parties les plus centrales des cristaux. J'ai été conduit à faire ces dernières expériences par le désir de donner une explication des infiltrations métalliques naturelles.

» En général, dans mes études sur toutes ces transformations, j'ai pris pour guide les réactions qui doivent s'accomplir souvent, mais très-lentement, dans la nature, et qui donnent lieu à une foule d'épigénies. Dans leur formation, les produits naturels ont dû se trouver sous des influences tantôt oxydantes, tantôt désoxydantes; ainsi, sans faire intervenir les agents chimiques spéciaux auxquels j'ai eu recours comme moyen de démonstration, nous trouvons dans l'action lente de l'air une source inépuisable d'oxygène toujours prêt à entrer en combinaison, et les corps sont souvent admirablement disposés à ces combinaisons par leur nature poreuse ou leur constitution chimique : de même il existe une cause permanente de désoxydation dans les altérations que subissent les matières organiques par la putréfaction et la présence des matières bitumineuses qui sont les derniers produits organiques de leur décomposition.

» Aussi n'est-il pas étonnant de trouver beaucoup de minéraux calcaires et siliceux plus ou moins imprégnés de bitume, et, dans ce cas, les oxydes qui peuvent les accompagner se présentent généralement au minimum d'oxydation. Ces mêmes minéraux, au contact de l'air, subissent des modi-

fications qui consistent principalement dans la superoxydation des oxydes entrés dans leur formation. Ces effets se remarquent d'une manière remarquable dans certains marbres, où la masse générale se trouve chargée de protoxyde noir de fer, et où des crevasses ont été pénétrées subséquemment de calcaire chargé de sesquioxyde de fer. »

PHYSIQUE. — *Sur la diffusion des gaz à travers certains corps poreux.* Note de M. Ch. Matteucci.

« Parmi les phénomènes de physique moléculaire découverts dans ces derniers temps, on a dû certainement être frappé par ceux que M. H. Sainte-Claire Deville a annoncés à l'Académie dans les séances du 2 février et du 25 mai de cette année. Il s'agit d'un courant de gaz hydrogène qu'on fait passer dans un tube poreux entouré de l'atmosphère et qu'on trouve à la sortie du tube complétement changé en un courant d'air atmosphérique. Cette expérience est encore plus frappante lorsqu'on substitue au tube poreux un tube de platine chauffé à une certaine température; mais comme, dans ce cas, outre l'action du corps poreux, il faut ajouter l'influence propre du platine pour condenser les gaz, je me suis borné dans cette Note à étudier la première expérience du passage des gaz à travers un tube poreux. Je me suis rappelé en cette occasion avoir dans le temps fait l'analyse des gaz contenus dans des gousses de pois, de fèves et surtout dans celles du *Colutea arborescens,* dans lesquelles j'avais trouvé une quantité abondante d'acide carbonique. J'ai repris, étant à la campagne, ces expériences et j'ai vérifié ces résultats. La quantité d'acide carbonique contenue dans l'air de ces gousses varie de 2 à 6 pour 100, suivant le degré de maturation du fruit, l'heure du jour et l'état de l'atmosphère. J'ai même remarqué que, en détachant ces gousses de la plante, il faut laisser passer plusieurs heures et quelquefois des jours entiers pour ne plus y trouver que de l'air atmosphérique pur. On sait aussi qu'en exposant à l'air des estomacs de poulet ou des vessies remplies de différents gaz, il faut des jours entiers pour ne plus trouver dans ces vessies que de l'air atmosphérique. Ces résultats ne s'accordent pas si facilement avec les expériences de M. Deville, à moins d'admettre que l'état de courant et la petite pression à laquelle le gaz est soumis dans le tube poreux rendent beaucoup plus facile la sortie du gaz à travers les interstices de ce tube. J'ai commencé par répéter l'expérience de M. Deville en faisant passer le courant du gaz hydro-

gène ou d'acide carbonique à travers un long morceau d'intestin de poulet ou d'agneau, et j'ai trouvé que ces gaz passaient à peu près purs, quand même le courant passait lentement. Au lieu des tubes de terre poreuse, que je n'ai pas réussi à me procurer, j'ai employé un tube de 8 à 10 millimètres d'épaisseur formé avec du plâtre à mouler que j'avais laissé dessécher au soleil. Avec ces tubes de plâtre, les résultats se rapprochent de ceux de M. Deville. Les expériences sont faciles à faire avec l'acide carbonique, car on n'a dans ce cas qu'à absorber l'acide carbonique par la potasse. J'ai ainsi trouvé que, quand le courant est très-lent et que la pression n'est que de quelques millimètres, il n'y a plus que 8 à 10 pour 100 d'acide carbonique dans le gaz sorti du tube : le reste, c'est de l'air atmosphérique pur. En augmentant la pression et la rapidité du courant, on voit aussi augmenter la quantité d'acide carbonique et on peut arriver jusqu'à y trouver 80 à 90 d'acide carbonique. Avec des courants de la même rapidité et avec un tube de plâtre dont la paroi avait une épaisseur à peu près triple, je trouvais des quantités beaucoup plus grandes d'acide carbonique dans le gaz sortant du tube. En répétant dans les mêmes conditions ces expériences avec le gaz hydrogène, j'ai trouvé, comme on pouvait s'y attendre, que la diffusion de ce gaz est encore plus rapide que celle de l'acide carbonique. Il est probable que l'épaisseur du tube poreux employé par M. Deville était encore plus petite que celle du tube plus mince de plâtre avec lequel j'ai opéré, de sorte qu'on peut admettre qu'on arriverait avec le tube de plâtre aux mêmes résultats obtenus avec les tubes de terre poreuse. Il restait ainsi à expliquer la différence trouvée entre les membranes prises à l'état frais sur des animaux et des végétaux et les tubes de terre et de plâtre. On réussit à cela facilement en imbibant le tube de plâtre d'eau. Il est très-probable que ce qui arrive pour le plâtre réussit également avec la terre poreuse. Lorsque le tube de plâtre a été imbibé d'eau, même imparfaitement, j'ai trouvé à la sortie du tube l'acide carbonique et le gaz hydrogène aussi purs qu'à l'entrée et comme avec l'intestin. Ainsi donc les colonnes capillaires d'eau qui remplissent les interstices du tube de plâtre et de terre empêchent la diffusion des gaz, qui a lieu très-facilement lorsque ces colonnes n'existent pas, comme si ces gaz se trouvaient, sous une certaine pression, en présence du vide. Quand les colones capillaires d'eau interviennent, ces phénomènes changent en quelque sorte de nature et acquièrent une grande analogie avec les phénomènes d'endosmose. En effet, il faut alors considérer les deux gaz comme séparés par une

couche plus ou moins continue d'eau, dans laquelle ces deux gaz entrent en dissolution avec des affinités très-inégales. Les deux gaz, une fois dissous dans l'eau, s'exhalent de nouveau chacun en présence du milieu différent, comme si c'était un espace vide. On voit ainsi apparaître des différences qui dépendent en grande partie de la solubilité inégale des deux gaz. Ainsi une grande vessie contenant du gaz hydrogène, mais très-imparfaitement remplie, suspendue dans une cloche pleine d'acide carbonique, ne tarde pas à se gonfler par une grande quantité d'acide carbonique qui y pénètre en laissant sortir une quantité bien plus petite de gaz hydrogène. Des phénomènes analogues ont certainement lieu dans l'acte de la respiration pulmonaire. »

PHYSIOLOGIE. — *Sur les mariages consanguins.* Extrait d'une Note de **M. Seguin** aîné.

« L'excellent article de M. Bourgeois sur les alliances consanguines, publié il y a quelque temps dans les *Comptes rendus* (séance du 26 janvier 1863), a contribué puissamment à tranquilliser les membres des familles, qui, se trouvant dans le même cas, n'étaient pas doués d'une force d'esprit suffisante pour résister aux impressions pénibles qui devaient être la conséquence des nombreuses attaques dont ces mariages sont devenus le sujet depuis quelques années.

» J'aime à croire que les auteurs des observations isolées qui ont surgi de toutes parts à ce sujet ont, avec les meilleures intentions du monde, cherché la plupart du temps, et même à leur insu, à étayer des idées préconçues chez eux, en portant leur choix de préférence sur des observations isolées conformes à leur manière de voir, et cela sans soupçonner ni même se douter le moins du monde qu'ils pouvaient affecter péniblement des personnes qu'ils n'avaient nullement l'intention de contrister. C'est pourquoi j'ai cru devoir corroborer l'observation de M. Bourgeois par celle de dix alliances de ma propre famille avec celle des Montgolfier, afin de combattre, par des résultats sur une aussi grande échelle, des observations sans suite et sans liaison entre elles, et que, cependant, leurs auteurs ont cru suffisantes pour servir de base à une prétendue loi qui devait en être la conséquence....

» Voici le tableau de ces alliances avec leurs résultats :

NOMS DES CONJOINTS.	DEGRÉ de PARENTÉ.	DATE des mariages	NOMBRE d'enfants	VIVANT en 1863.	ANNÉES vécues jusqu'en 1863.
1° JEAN-BAPTISTE de Montgolfier.. MÉRANIE de Montgolfier	Cousins germains.	1845	10	7	520
2° ÉLIE de Montgolfier . . . . PAULINE Duret, née de JEANNE de Montgolfier	Cousins germains.	1812	9	8	320
3° RAYMOND, fils d'ÉLIE de Montgolfier . . . . JULIE Seguin, née d'AUGUSTINE, fille de JEANNE de Montgolfier	Cousins germains.	1840	5	3	55
4° LAURENT, fils d'ÉLIE de Montgolfier . . . . HÉLÈNE Seguin, née d'AUGUSTINE, fille de JEANNE de Montgolfier	Cousins germains.	1840	3	2	40
5° EUGÈNE de Montgolfier. . . . . . JENNY de Montgolfier.	Cousins germains.	1845	5	5	55
6° MARC Seguin. . . . . AUGUSTINE, fille de JEANNE de Montgolfier.	Cousins germains.	1813	13	5	450
7° En secondes noces : AUGUSTINE, fille d'ÉLIE de Montgolfier.	Oncle et nièce. . .	1838	6	6	70
8° CAMILLE Seguin. . . . . CÉLIE, fille de JEANNE Seguin.	Cousins germains.	1814	8	8	320
9° PAUL Seguin. . . . . THÉRÈSE, fille de CAMILLE Seguin.	Oncle et nièce. . .	1840	2	2	15
10° JOSEPH Seguin. . . . . MARIE, fille de LYDIE de Montgolfier.	Cousins germains.	1858	0	0	0
			61	46	1845 ans.

» Je n'ai jamais appris qu'il y eût parmi tous les enfants provenant de ces mariages aucun cas de surdi-mutité, d'hydrocéphalie, de bégayement ou de six doigts à la main. »

M. FAVRE, récemment nommé à une place de Correspondant pour la Section de Chimie, adresse ses remercîments à l'Académie.

RAPPORTS.

HYDRAULIQUE. — *Suite du Rapport sur un Mémoire présenté par* M. BAZIN, ingénieur des Ponts et Chaussées, *sur le mouvement de l'eau dans les canaux découverts.*

(Commissaires, MM. Dupin, Poncelet, Combes, Clapeyron, Morin rapporteur.)

« *Rapport entre la vitesse moyenne et la vitesse maximum.* — Une autre recherche fort importante pour les applications, c'est celle du rapport qui existe dans un courant d'eau entre la vitesse moyenne U et la vitesse maximum V déduite de l'observation directe faite, le plus souvent, à l'aide de flotteurs.

» On sait, en effet, que dans la plupart des cas l'on est réduit pour le jaugeage des cours d'eau à déterminer par ce moyen la vitesse V à la surface et à en conclure à l'aide de la formule empirique donnée par Prony,

$$\frac{U}{V} = \frac{V + 2.372}{V + 3.153},$$

la vitesse moyenne U que l'on multiplie ensuite par la surface du profil moyen du cours d'eau dans la portion où l'on a opéré.

» Or, cette formule empirique n'a été déduite par Prony que des expériences faites par Dubuat sur de petits canaux en bois et ne saurait évidemment convenir à tous les cas, puisqu'il est maintenant bien démontré par les études de M. Darcy et de M. Bazin que la résistance des parois, qui a une grande influence sur la valeur du rapport $\frac{U}{V}$, varie beaucoup avec la nature de ces parois.

» Il était donc nécessaire d'étudier la marche que ce rapport avait pu suivre dans les nouvelles et nombreuses recherches de M. Bazin, et cette question présentait par elle-même des difficultés assez grandes.

» En effet, quoique dans les cours d'eau les filets animés de la vitesse maximum soient généralement très-près de la surface, l'on sait cependant que dans les courants profonds cette vitesse maximum ne se trouve qu'à une distance de la surface d'autant plus grande que la profondeur est plus considérable par rapport à la largeur. Il y a longtemps que les bateliers du

Rhin et nos pontonniers savent qu'un bateau chargé et ayant un fort tirant d'eau marche, en descendant, plus vite que l'eau qui le soutient ou que les corps flottants à la surface.

» Il suit de là que les observations faites avec des flotteurs ne donnent pas toujours la valeur de la vitesse maximum, à moins qu'ils ne soient convenablement immergés.

» D'une autre part, quand, à l'inverse, le courant n'a qu'une petite profondeur, pour peu que le flotteur soit épais, la plus grande vitesse étant alors très-près de la surface, il est très-difficile de contrôler les indications des flotteurs par celles du tube jaugeur, qui ne sont exactes que quand ce tube est suffisamment immergé.

» L'on comprend, par ce peu de mots, la difficulté du problème d'hydraulique expérimentale que se proposait d'étudier M. Bazin et la nécessité où il s'est trouvé de choisir, parmi les séries d'expériences dont il disposait, celles qui étaient le moins exposées aux anomalies résultant des deux causes principales que nous venons d'indiquer, ainsi que de quelques autres moins importantes.

» L'examen général des résultats d'observation lui ayant, dès l'abord, montré que le rapport $\frac{U}{V}$ diminuait à mesure que la résistance de la paroi augmentait, il en a conclu qu'il devait exister entre le rapport $\frac{V}{U}$ et le rapport $\frac{RI}{U^2}$, qu'il a désigné par A, une relation de la forme

$$\frac{V}{U} = 1 + f\left(\frac{RI}{U^2}\right),$$

attendu que $\frac{V}{U}$ doit évidemment être égal à l'unité quand $f\left(\frac{RI}{U^2}\right)$ sera nul.

» Parmi les formes que peut prendre la fonction inconnue, la plus simple étant

$$f\left(\frac{RI}{U^2}\right) = K\sqrt{\frac{RI}{U^2}},$$

dans laquelle K serait un coefficient constant, M. Bazin a recherché si effectivement cette formule ne serait pas assez d'accord avec les résultats de l'observation pour qu'au moyen d'une valeur déterminée du coefficient K, le rapport $\frac{V}{U}$ pût être représenté par la formule

$$\frac{V}{U} = 1 + K\sqrt{\frac{RI}{U^2}}.$$

Or, en tirant de cette formule

$$K = \frac{\frac{V}{U} - 1}{\sqrt{\frac{RI}{U^2}}},$$

et en calculant d'après les observations pour lesquelles les valeurs de la vitesse déterminées à l'aide des flotteurs et contrôlées avec le tube jaugeur ont offert le plus de régularité, M. Bazin a trouvé que, si la valeur du coefficient K varie un peu avec celle du rapport $\frac{RI}{U^2}$, elle ne s'éloigne cependant guère de la valeur moyenne $K = 14,3$ ou plus simplement $K = 14$, tant que $\frac{RI}{U^2}$ n'excède pas 0,001000, ce qui est le cas le plus général.

» Il suit de là que le rapport de la vitesse maximum observée près de la surface à la vitesse moyenne U serait donné, entre les limites des observations les plus régulières, par la formule

$$\frac{V}{U} = 1 + 14\sqrt{\frac{RI}{U^2}},$$

d'où l'on peut tirer

$$V - U = 14\sqrt{RI}.$$

» Cette formule montre que le rapport $\frac{V}{U}$ de la vitesse près de la surface à la vitesse moyenne croît proportionnellement à la racine carrée du rayon moyen R, proportionnellement à la racine carrée de la pente I par mètre courant, et en raison inverse de la vitesse moyenne U.

» Dans les canaux dont la largeur est très-grande par rapport à la profondeur d'eau, le rayon moyen diffère très-peu de cette profondeur, et alors le rapport $\frac{V}{U}$ croît proportionnellement à la racine carrée de la profondeur.

» *Comparaison des résultats de la formule précédente avec les résultats fournis par la formule de Prony et par l'expérience.* — La question dont il s'agit ici ayant pour les cours d'eau une grande importance, puisque, la plupart du temps, l'on ne peut déterminer que la vitesse à la surface à l'aide de flotteurs, il était nécessaire de mettre en regard les résultats déduits de l'observation avec ceux de la formule proposée et avec ceux de la formule de

Prony. C'est ce qu'a fait avec soin M. Bazin dans un tableau où les vitesses de superficie observées ont varié de $0^m,315$ à plus de $6^m,00$ en une seconde.

» L'examen de ce tableau montre que si la formule de Prony s'accorde assez bien avec l'observation, lorsque la résistance des parois est peu considérable, comme il était facile de le prévoir, puisqu'elle a été déduite d'expériences faites sur des canaux en bois, il n'en est plus de même à mesure que cette résistance augmente.

» Il convient de faire remarquer, avec M. Bazin, que l'erreur que l'on peut commettre en appliquant la formule qu'il propose aux quinze expériences où la valeur de $\frac{RI}{U^2}$ dépasse 0,001000 n'atteint pas en moyenne $0^m,05$ ou 0,097 de la plus petite vitesse moyenne $U = 0^m,515$ observée dans ces quinze expériences, tandis que celle que peut donner la formule de Prony s'élève en moyenne à $0^m,205$ ou à 0,398 de cette plus petite vitesse, et que, parfois, elle atteint plus de la moitié de la valeur de la vitesse déduite de l'observation.

» Il résulte donc de cette discussion que la relation entre la vitesse maximum observée près de la surface, à l'aide de flotteurs ou d'autres moyens, et la vitesse moyenne, peut être représentée avec l'exactitude nécessaire pour les applications par la formule

$$V - U = 14\sqrt{RI} \quad \text{ou} \quad U = V - 14\sqrt{RI}.$$

» Lorsqu'il s'agit du jaugeage d'un cours d'eau, l'on peut déterminer par l'observation directe les quantités V, R et I, et, par conséquent, la vitesse moyenne U, qu'il suffit ensuite de multiplier par l'aire de la section transversale pour obtenir le débit, sans qu'il soit nécessaire alors de tenir compte de la résistance des parois, dont l'influence est implicitement comprise dans les valeurs qu'ont prises les quantités connues.

» En joignant la formule précédente à celles qui, pour les quatre types auxquels on peut rapporter la plupart des canaux dont on veut étudier le régime ou que l'on veut établir dans des conditions à peu près données, on pourra résoudre les questions d'application qui se présentent à l'ingénieur, et l'on aura la certitude d'obtenir des solutions, sinon rigoureuses, au moins plus exactes que celles que l'on pouvait jusqu'ici déduire des règles connues.

» A l'exemple de Prony, M. Bazin a cru devoir joindre à son Mémoire des Tables destinées à faciliter les calculs relatifs au mouvement uniforme de l'eau dans les canaux.

» Les formules d'interpolation auxquelles il est parvenu étant

$$\frac{RI}{U^2} = \alpha + \frac{\beta}{R}, \quad \text{d'où l'on tire} \quad RI = \left(\alpha + \frac{\beta}{R}\right) U^2 \quad \text{et} \quad U = \frac{RI}{\sqrt{\alpha + \frac{\beta}{R}}},$$

et

$$U = V - 14\sqrt{RI}, \quad \text{d'où} \quad \frac{U}{V} = \frac{RI}{1 + 14\sqrt{\alpha + \frac{\beta}{R}}},$$

il a calculé pour les quatre types des canaux auxquels il propose de rapporter les différents cas de la pratique :

» 1° Deux Tables faisant connaître pour toutes les valeurs du rayon moyen R que l'on peut rencontrer dans la pratique les valeurs correspondantes de $\alpha + \frac{\beta}{R}$ et de $\sqrt{\alpha + \frac{\beta}{R}}$;

» 2° Deux Tables donnant les valeurs du rapport $\frac{U}{V}$ de la vitesse moyenne à la vitesse maximum pour les différentes valeurs du rayon moyen R ou du coefficient $\alpha + \frac{\beta}{R}$.

» Ces Tables peuvent être utiles, mais les formules sont assez simples et d'un usage assez commode pour qu'elles ne soient pas nécessaires aux ingénieurs.

» *Recherches sur la résistance que l'air exerce sur la surface d'un courant.* — L'on a souvent attribué à cette résistance une influence assez considérable pour qu'il soit nécessaire d'en tenir compte, et M. Darcy s'était aussi proposé d'étudier cette question assez délicate en même temps que la répartition des vitesses, soit dans une même section transversale, soit dans une section longitudinale.

» Pour y parvenir, il fit faire en 1857 un tuyau rectangulaire auquel il donna $0^m,80$ de largeur sur $0^m,50$ de hauteur, et plus tard, en 1859, M. Bazin en fit établir un deuxième de $0^m,48$ de largeur sur $0^m,30$ de hauteur. On détermina d'abord les volumes d'eau débités par ces tuyaux coulant à gueule bée sous une pente donnée, puis on enleva leur paroi supérieure et l'on y fit de nouveau couler l'eau à surface découverte.

» D'autres expériences spéciales ayant montré que, dans l'écoulement par les tuyaux pleins les vitesses des filets placés aux mêmes distances verticales au-dessus et au-dessous de l'axe des tuyaux étaient égales, il s'ensuivait qu'en supposant le profil du canal partagé en deux moitiés par une ligne horizontale, il s'écoulait par chacune d'elles des volumes égaux. Cela posé,

si, dans le canal découvert de même largeur, l'on faisait, avec la même pente motrice, couler une nappe fluide d'une épaisseur égale à la moitié de la hauteur du canal fermé, l'influence de la résistance retardatrice que l'air pouvait exercer sur la surface devait se manifester en rendant le volume d'eau écoulé dans le canal ouvert inférieur à la moitié de celle qu'avait débitée le tuyau plein de même largeur.

» Or deux expériences très-comparatives, faites dans les conditions que nous venons d'indiquer, ont donné les résultats suivants :

TUYAU DE 0^m,80 DE LARGEUR.		TUYAU DE 0^m,48 DE LARGEUR.	
Fermé.	Découvert.	Fermé.	Ouvert.
Hauteur..... 0^m,50	Hauteur d'eau 0^m,2458	Hauteur..... 0^m,30	Hauteur d'eau 0^m,1513
Pente....... 0^m,00427	Pente....... 0^m,00430	Pente....... 0^m,00627	Pente....... 0^m,00600
Débit....... 0^{mc},618	Débit....... 0^{mc},307	Débit....... 0^{mc},191	Débit....... 0^{mc},093

» Ces expériences ayant été d'ailleurs faites par un temps calme, elles semblent indiquer que l'air n'oppose pas au mouvement de l'eau une résistance assez notable pour contrarier l'écoulement de l'eau, du moins en ce qui concerne le volume d'eau débité.

» Mais il n'en est pas à beaucoup près de même quant à la répartition des vitesses des filets fluides qui traversent une même section. Des expériences nombreuses faites avec beaucoup de soin par M. Bazin à l'aide du tube jaugeur de M. Darcy, et par lesquelles il a déterminé les vitesses en quarante-cinq points symétriquement répartis d'un même profil transversal, lui ont d'abord montré, comme nous l'avons indiqué plus haut, que la répartition de ces vitesses dans les tuyaux fermés se faisait avec une très-grande symétrie, et que si, à l'aide de certaines opérations graphiques très-simples qu'il indique, on déterminait dans chacun de ces profils le lieu des filets animés d'égales vitesses à différentes distances de l'axe du tuyau, on obtenait des courbes fermées parfaitement symétriques et qui se rapprochaient d'autant plus de la forme de rectangles à angles arrondis et à côtés parallèles aux parois du tuyau, qu'elles se rapportaient à des filets plus voisins de ces parois.

» Mais M. Bazin a trouvé qu'il en était tout autrement dans les canaux découverts. Les courbes des filets d'égale vitesse les plus voisines des parois sont encore des rectangles dont les côtés verticaux s'arrêtent à peu près à

angle droit à la surface ; mais à mesure qu'on s'éloigne des parois et que les vitesses vont par conséquent en croissant, ces courbes tendent de plus en plus à se fermer vers leur partie supérieure, et elles viennent couper la surface du liquide sous des angles de plus en plus aigus. Enfin, quand la profondeur du courant atteint ou dépasse le tiers de la largeur du canal, les courbes les plus voisines du milieu, et dans lesquelles la vitesse est la plus grande, se ferment complétement et limitent ainsi une sorte de noyau fluide central, dont tous les filets traversent le profil avec une même vitesse supérieure à celle de tous ceux de la surface. Cette tendance des courbes à se fermer est d'autant plus sensible, que la résistance des parois est plus considérable ou que les vitesses sont moindres.

» Des effets analogues se manifestent avec tous les profils de canaux, et la forme seule de ces courbes est influencée par celle du canal.

» M. Bazin, en déterminant ces courbes d'égale vitesse, a eu soin de distinguer celle qui est relative aux filets animés de la vitesse moyenne, mais elle ne présente pas de circonstances particulières.

» Les expériences délicates, dont nous venons d'indiquer en peu de mots les résultats les plus saillants, montrent d'une manière évidente, comme le fait très-bien remarquer M. Bazin, que la distribution des vitesses dans un courant découvert est beaucoup plus compliquée qu'on n'aurait pu le penser, en voyant la régularité parfaite avec laquelle elles se répartissent au contraire dans l'intérieur d'un tuyau fermé.

» Comment ces différences dans les vitesses des filets qui traversent une même section et leur répartition dans cette section se produisent-elles sans que le volume d'eau débité paraisse en être influencé, ainsi que semblent le prouver les observations comparatives faites entre les débits des tuyaux fermés et des canaux découverts dont nous avons rapporté plus haut les résultats? C'est ce que la science n'a encore pu expliquer complétement.

» Quoi qu'il en soit, M. Bazin ayant eu le soin de déterminer pour un grand nombre de profils réguliers rectangulaires ou circulaires, sept, huit et jusqu'à dix courbes de situation des filets animés de vitesses égales, il a fourni, par ce long et patient travail, aux géomètres qui voudront s'occuper de la recherche des lois de la répartition des vitesses dans les nappes fluides, des données précieuses qui leur manquaient jusqu'à ce jour, pour vérifier l'exactitude des hypothèses que l'on peut faire sur ces phénomènes délicats.

» *Variation de la vitesse des filets fluides dans une même verticale.* — M. Bazin s'est aussi occupé de cette recherche, qui a été traitée par beaucoup d'hy-

drauliciens, et il a employé à cet effet le tube jaugeur de M. Darcy, à l'aide duquel on peut obtenir des indications plus exactes et surtout beaucoup plus comparables entre elles que celles que fournissent les autres moyens mis en usage. Mais les canaux sur lesquels il a fait ses observations ne présentaient malheureusement que des profondeurs d'eau comprises entre $0^{m},107$ et $0^{m},350$, avec des vitesses moyennes respectivement égales à $2^{m},509$ et à $1^{m},675$, c'est-à-dire entre des limites beaucoup trop restreintes pour qu'il lui ait été possible de démêler la véritable loi de la variation des vitesses.

» De la discussion des observations qu'il lui a été possible de faire, M. Bazin a pensé pouvoir déduire que l'excès de la vitesse V à la surface sur la vitesse v d'un filet situé à une profondeur h au-dessous de cette surface, dans un canal de pente I et de profondeur H données, variait comme le carré de la profondeur h et était exprimé par la formule

$$V - v = \sqrt{RI}.K\left(\frac{h}{H}\right)^2,$$

dans laquelle :

» V est la vitesse maximum supposée très-voisine de la surface,

» v la vitesse d'un filet situé à la profondeur h,

» H la profondeur totale du courant,

» K un coefficient constant peu différent de 20.

» On tire de cette formule

$$v = V - K\sqrt{\frac{RI}{H^2}}\cdot h^2 = V - \frac{K}{H}\sqrt{RI}.h^2,$$

ce qui montre que la vitesse, à une profondeur donnée h, croît à mesure que la profondeur totale augmente, mais non d'une quantité constante, ou que le paramètre de la parabole, dont l'abscisse est $\frac{K}{H}\sqrt{RI}$, varie avec la profondeur H, au lieu de rester constant comme le pense un savant ingénieur qui a proposé une théorie du mouvement uniforme des eaux courantes.

» La formule précédente ne s'applique d'ailleurs qu'à des cas où la vitesse maximum est très-voisine de la surface, ce qui est celui des expériences discutées par M. Bazin.

» Elle s'éloigne un peu de celle que M. Boileau a, de son côté, cru pouvoir déduire d'expériences faites aussi sur de faibles profondeurs d'eau, et d'après laquelle la relation géométrique entre les profondeurs et les vitesses des différents filets situés sur une même verticale serait aussi représentée

par une courbe à peu près parabolique, dont le sommet correspondant à la plus grande vitesse serait, pour les cas observés par cet officier, à une profondeur voisine du cinquième de celle de l'eau dans le canal.

» Il serait, comme on le voit, à désirer que, profitant de la facilité que donne le tube jaugeur de M. Darcy d'obtenir la vitesse des filets situés à toutes les profondeurs, M. Bazin, ou quelque autre ingénieur placé dans des circonstances favorables, pût opérer sur un grand cours d'eau, tel que le Rhin ou le Rhône, et étendre ces recherches entre des limites assez larges pour qu'il fût possible de démêler la véritable loi de variation des vitesses des filets qui passent dans une même verticale.

» Outre l'intérêt que cette question présente au point de vue purement scientifique, comme elle conduirait à la connaissance, au moins très-approchée, de la vitesse de fond, elle pourrait avoir pour l'art de l'ingénieur une véritable utilité.

» *Du mouvement varié dans les canaux.* — On sait que l'étude du mouvement de l'eau dans les courants dont le régime n'est pas uniforme a fait l'objet de recherches importantes dues à M. Poncelet et à M. Belanger, qui ont donné une expression analytique de l'abaissement de la surface de l'eau dans ces courants, entre deux profils où la vitesse moyenne est différente. Dans cette expression entrent un coefficient numérique du terme qui contient ces vitesses et les coefficients ordinaires de la résistance des parois, auxquels on suppose des valeurs à peu près égales à celles qu'ils ont dans le cas du régime uniforme.

» M. Bazin s'est proposé de discuter les résultats de cette formule dans les divers cas que peut présenter le mouvement varié et de les comparer à ceux de l'observation.

» Malheureusement les circonstances de ce mouvement sont le plus souvent si tumultueuses, qu'il est bien difficile d'obtenir des mesures suffisamment précises de la hauteur et de la forme des remous.

» La répartition des vitesses dans une même section et la résistance des parois pouvant d'ailleurs ne pas être les mêmes que dans le mouvement uniforme, on conçoit combien il est difficile d'une part à la théorie et de l'autre à l'expérience de démêler et d'établir la véritable loi de semblables phénomènes.

» Quoi qu'il en soit, cette partie des recherches de M. Bazin, en fournissant de nouveaux éléments d'observation recueillis avec le plus grand soin, ne peut que contribuer à jeter du jour sur cette délicate partie de la question du mouvement de l'eau dans les canaux.

» En résumé, l'on voit, par l'analyse détaillée que nous avons faite du Mémoire de M. Bazin, que la nature des parois exerce sur la valeur de la résistance qu'elles opposent au mouvement de l'eau une influence qu'il n'est pas permis de négliger, comme l'ont fait Prony, Eytelwein et tous les hydrauliciens qui ont donné des règles pratiques à ce sujet, et que cette influence varie tellement d'une paroi à une autre, qu'il n'est pas possible de représenter par une même formule tous les cas qui peuvent se présenter dans la pratique.

» Plusieurs géomètres ont cherché dans ces derniers temps, à l'aide d'hypothèses plus ou moins ingénieuses, à soumettre au calcul ces délicates questions; mais, comme ces hypothèses n'étaient qu'incomplétement conformes aux véritables circonstances du mouvement des liquides, les conséquences auxquelles l'analyse les a conduits ne se sont pas trouvées d'accord avec l'observation, même dans le cas du mouvement uniforme.

» La solution de cette importante question échappe donc, comme tant d'autres de physique mécanique, à l'analyse mathématique. L'ingénieur, qui a cependant besoin de règles pour se guider dans les applications, est ainsi forcé de recourir à l'observation et de se contenter des formules empiriques qui en représentent les résultats. Sans doute cette manière de résoudre des questions d'un si grand intérêt n'a pas l'éclat de solutions déduites de théories scientifiques basées sur des considérations plus ou moins ingénieuses, mais trop souvent aussi sur des hypothèses peu conformes aux faits naturels. Les ingénieurs qui, comme M. Darcy, M. Bazin et d'autres, se vouent avec une persévérance poussée jusqu'à la perte de la santé et de la vie, n'en méritent pas moins la reconnaissance des amis de la science.

» En poursuivant l'œuvre entamée par M. Darcy et en la complétant par une discussion aussi savante que lucide, M. Bazin n'a pas seulement fait un travail d'une grande valeur pour l'art de l'ingénieur; mû par un pieux souvenir pour la mémoire du chef qui lui avait ouvert la voie, il a largement indiqué la part due à son prédécesseur pour la conception et pour l'organisation générale de ces recherches, mais la sienne n'en reste pas moins très-considérable et ne peut manquer d'être justement appréciée par l'Académie et par le corps distingué auquel il a l'honneur d'appartenir.

» En conséquence, vos Commissaires vous proposent d'accorder l'approbation de l'Académie au Mémoire de M. Bazin, et d'en ordonner l'impression dans le *Recueil des Savants étrangers*, ainsi que l'envoi de ce Rapport à M. le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

MÉMOIRES LUS.

MÉDECINE LÉGALE. — *De la responsabilité légale des aliénés; par* **M. A. Brierre de Boismont.**

(Commissaires, MM. Serres, Flourens, Andral.)

L'auteur, en terminant ce Mémoire, le résume dans les propositions suivantes :

« 1° Le meilleur moyen d'apprécier la nature de la responsabilité des aliénés est de tenir un journal quotidien et longtemps continué de leurs actes.

» 2° Les monomanies (délires partiels), les folies dites raisonnantes, sont les catégories qui réunissent le plus d'exemples propres à éclairer la question.

» 3° Les observations des malades appartenant à ces sections établissent de la manière la plus incontestable qu'ils sont mobiles, variables, inconsistants, ordinairement sans esprit de suite, cédant à tous les courants d'idées, dépourvus de sens moral, artificieux, rusés, menteurs, irritables, pensant tout haut, divulguant leurs projets, et par conséquent incapables de se conduire comme les autres hommes, parce qu'ils ont perdu le pouvoir de se contrôler.

» 4° Ces caractères ne sont pas les seuls qui modifient la responsabilité; elle est encore fortement influencée par les changements du tempérament, de l'humeur, l'affaiblissement, l'abaissement du niveau intellectuel et moral, la perversion des instincts, l'éclosion des plus mauvais sentiments, etc.

» 5° Un fait d'une haute importance, c'est qu'il n'est pas rare, au milieu de cette variété de phénomènes morbides, de voir les malades parler, agir, écrire très-raisonnablement dans les intervalles souvent fort courts de leurs accès.

» 6° Les monomanies, les folies dites raisonnantes peuvent se manifester tantôt avec de l'excitation, tantôt avec de la dépression, et ces deux formes, qui se succèdent souvent, constituent des états également morbides.

» 7° L'analyse des faits indiqués nous autorise à émettre l'opinion que les aliénés ne sont pas responsables de leurs actes pendant la durée de leur mal, et qu'en conséquence il n'existe pas de responsabilité générale.

» 8° Sans nier la responsabilité partielle, que nous admettons dans une certaine mesure pour les intervalles lucides, les monomanies au début, celles dont l'idée fixe est reconnue et toujours maintenue, nous déclarons que l'altération de l'intelligence, limitée à un seul ou à un petit nombre de points, suivie dans ses manifestations consécutives, ne nous permet pas de comparer cette responsabilité à celle des accusés dont la raison est restée intacte. C'est aussi la conséquence qui résulte de la doctrine de l'unité de l'âme et de la solidarité de ses facultés.

» 9° Si les aliénés accusés de crimes ne peuvent être punis comme les coupables dont la raison n'a jamais souffert, ils doivent être séquestrés dans leur intérêt et dans celui de la société.

» 10° Ce sont les différences tranchées qui séparent ces deux responsabilités qui nous ont fait proposer de créer un asile particulier pour cette catégorie d'insensés.

» 11° Les recherches sur la responsabilité doivent être étendues aux aliénés à instincts irrésistibles, à folie transitoire, aux faibles d'esprit, et aux épileptiques, parce qu'il est également impossible de contester que l'impuissance de la volonté, l'imperfection native du cerveau, physique et intellectuelle, la complication de la folie et de l'épilepsie, ne soient des conditions toutes-puissantes qui changent la nature des actes criminels.

» 12° Pour établir une doctrine sur ces questions capitales, il faut faire entrer dans l'éducation les notions de la science de l'homme (rapports du physique et du moral) qui ont été jusqu'alors complétement bannies de l'enseignement. »

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Expiration nocturne et diurne des feuilles. Feuilles colorées; par* **M. B. Corenwinder.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Boussingault, Payen, Decaisne.)

« 1° On sait que pendant la nuit les feuilles expirent généralement de l'acide carbonique. Je démontre, dans mon Mémoire, que cette expiration varie en quantité, suivant la température, et même qu'elle devient tout à fait nulle ou à peu près lorsque le thermomètre approche de zéro.

» Dans l'obscurité artificielle et pendant le jour, les plantes exhalent aussi de l'acide carbonique en proportion plus considérable que pendant la nuit, parce que d'ordinaire la température est plus élevée.

» 2° A la lumière du jour, et surtout au soleil, les jeunes pousses, les bourgeons laissent échapper de l'acide carbonique, quelquefois en quan-

tité abondante. J'ai constaté ce phénomène par de nombreuses expériences effectuées en plein air à la campagne, sur les bourgeons du marronnier, du peuplier, du charme, du poirier, etc., etc.

» Il résulte nécessairement de ces faits que, dans leur jeune âge, les feuilles n'ont pas la propriété d'absorber l'acide carbonique de l'air, et de le décomposer lorsqu'elles sont exposées à la lumière. Cette propriété, on le sait, leur est acquise plus tard, et elle augmente à mesure que les feuilles grandissent et se développent.

» 3° Les feuilles adultes n'expirent jamais d'acide carbonique, soit par un temps clair, soit par un temps obscur, lorsqu'elles sont exposées en plein air et qu'elles reçoivent de la lumière de toutes parts ; mais, au contraire, elles en exhalent généralement lorsqu'on les maintient dans un appartement où elles ne sont pas exposées aux rayons du soleil.

» Voici comment je suis arrivé à constater cette loi. Pendant plusieurs années, j'ai été préoccupé de savoir pourquoi certaines plantes adultes expirent quelquefois de l'acide carbonique pendant le jour. Je faisais des expériences multipliées, soit dans mon jardin, soit dans mon laboratoire, en ayant soin, en ce dernier cas, de puiser l'air extérieur, pour renouveler dans ma cloche celui qui était attiré par l'aspirateur de mon appareil. Tantôt les plantes exhalaient de l'acide carbonique, tantôt elles n'en exhalaient pas. Mon laboratoire étant éclairé par de grandes fenêtres latérales, je ne pouvais pas soupçonner que les observations que j'y faisais n'avaient pas lieu dans des conditions normales. Je désespérais de découvrir la cause de cette anomalie apparente, lorsque enfin je fis une expérience qui me mit sur la voie de la vérité.

» Un jour, j'opérais dans mon jardin sur une plante d'ortie commune que j'avais fait pousser dans un pot à fleurs. Le temps était couvert, la température de 15 à 18 degrés. Depuis le matin jusqu'à midi, je n'observai pas le moindre dégagement d'acide carbonique. A ce moment, il me vint à l'idée de transporter mon appareil dans mon laboratoire, dont je laissai les fenêtres ouvertes. Ainsi que je l'avais remarqué bien des fois en pareille circonstance, je vis en peu de temps que la plante exhalait de l'acide carbonique, car l'eau de baryte dans laquelle je recevais cet acide blanchissait fortement, et le soir le dépôt de carbonate barytique était considérable. Le lendemain, je fis une nouvelle observation, mais en opérant en sens inverse, c'est-à-dire en commençant dans le laboratoire et en finissant en plein air.

» Pendant plusieurs années, j'ai fait des expériences semblables sur un

grand nombre de plantes, et j'ai constamment observé le même phénomene. La quantité d'acide carbonique que les feuilles peuvent produire dans un appartement varie suivant leur nature, l'intensité de la lumière diffuse, la température, etc.; celles qui m'en ont donné invariablement sont, entre autres : le colza, l'hélianthe, la vigne, le lilas, la fougère, la giroflée, l'ortie, etc., etc.

» Au contraire, je n'ai jamis trouvé de feuilles susceptibles d'exhaler de l'acide carbonique, lorsqu'elles sont exposées au grand jour et en pleine lumière, même par un temps sombre et pluvieux.

» 4° Les feuilles colorées en rouge, en brun, en pourpre, etc., jouissent-elles des mêmes propriétés que les autres?

» J'ai fait beaucoup d'expériences sur ce sujet, avec des rameaux de noisetier ou de hêtre pourpre, des plantes d'*atriplex* ou de *coleus*, etc., et je puis affirmer que ces végétaux ne diffèrent en rien des plantes vertes, quant à la propriété d'absorber de l'acide carbonique à la lumière ou d'en exhaler dans l'obscurité.

» Il est donc inexact de dire, d'une manière absolue, que c'est par leurs parties vertes que les feuilles décomposent l'acide carbonique de l'air sous l'influence des rayons solaires. »

CHIRURGIE. — *Mémoire sur la réduction des hernies étranglées par la compression élastique des bandes de caoutchouc; par* **M. Maisonneuve.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Serres, Cloquet, Jobert de Lamballe.)

« Il y a sept ans environ que j'eus l'idée d'appliquer à la réduction des hernies la puissance élastique du caoutchouc. Ce fut aux hernies volumineuses et seulement engouées que je m'adressai d'abord. Ces premières tentatives eurent un succès si constant et si complet, que, malgré quelques hésitations, je crus devoir appliquer la nouvelle méthode à la réduction des hernies véritablement étranglées. Dans les hernies inguinales et les hernies ombilicales assez volumineuses pour être pédiculisées et enveloppées par la bande élastique, les résultats furent aussi complets que possible. Les hernies les plus fortement étranglées, et qui avaient résisté aux plus énergiques efforts du taxis ordinaire, purent être réduites en quelques minutes, sans accident et sans violence.

» Quelques-uns de ces faits ont été consignés en 1859 dans la thèse de M. Gustave Morel, l'un de nos élèves. Chaque année, depuis lors, nous en

avons montré de semblables à notre clinique. D'une autre part, en novembre 1862, M. le Dr Vannebroucq, l'un de nos anciens internes, actuellement professeur à l'École de Lille, en a communiqué plusieurs à la Société de Médecine du Nord; enfin, dans le cours de cette année même, à l'Hôtel-Dieu, nous en avons observé trois extrêmement remarquables.

» Mais tous ces faits ne se rapportaient qu'à des hernies inguinales ou ombilicales d'un certain volume, et les hernies crurales, ainsi que les bubonocèles inguinaux, échappaient à l'application de notre premier procédé (procédé d'enveloppement); c'est pour remplir cette lacune que j'ai conçu l'idée d'un instrument spécial (le réducteur herniaire), lequel se prête merveilleusement à l'application de la compression élastique sur les hernies d'un petit volume.

» Grâce à ces deux procédés d'une même méthode, procédé par enveloppement et procédé par compression directe, exécutés l'un et l'autre au moyen de la bande en caoutchouc, nous avons la conviction que l'opération sanglante, si cruelle et si dangereuse (elle donne une mortalité de 60 pour 100), verra chaque jour diminuer le champ de son application, et bientôt même elle n'aura peut-être plus sa raison d'être.

Description des procédés.

» 1° *Procédé par enveloppement applicable aux hernies volumineuses.* — Par trois ou quatre tours circulaires fortement serrés, on pédiculise d'abord la tumeur herniaire avec la bande de caoutchouc, puis, dirigeant les doloires de la bande sur le corps même de la tumeur, on enveloppe celle-ci très-exactement, en la recouvrant d'une série de tours obliques qui, par leur nombre, finissent par exercer une pression puissante et continue, sous l'influence de laquelle la hernie se réduit avec une rapidité surprenante, deux ou trois minutes en moyenne.

» 2° *Procédé par compression directe applicable aux hernies peu saillantes.* — On passe sous les reins du malade la plaque lombaire du réducteur; on applique sur la hernie la pelote réductrice, armée de sa tige transversale, dont les extrémités correspondent à celles de la plaque lombaire; on réunit ces extrémités correspondantes au moyen de plusieurs tours de la bande élastique : cette manœuvre produit déjà une compression puissante; puis, si l'on veut l'augmenter encore, on fait mouvoir la vis de la pelote qui, remontant la tige transversale, tend de plus en plus la bande de caoutchouc et produit en conséquence une pression considérable, mais toujours élastique.

» La théorie de cette méthode est basée sur ce principe, que, dans les hernies étranglées, ce n'est pas l'orifice herniaire qui se resserre pour produire l'étranglement, mais bien l'organe borné qui se gonfle et vient s'étrangler lui-même. D'où la conséquence qu'en ramenant par une compression méthodique l'organe tuméfié à son volume normal, il est toujours possible de le faire repasser par l'orifice qu'il avait franchi. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. le Maréchal **Vaillant** présente une Note de *M. Le Mulier* concernant une espèce de *coccus* indigène de l'Algérie dont la couleur, quand on l'écrase, rappelle celle de la cochenille, *Coccus Opuntiæ*, et dont il semble qu'on pourrait également faire usage en teinture. L'auteur, qui est attaché à la section topographique de l'État-Major général à Alger, a eu l'occasion, dans l'exercice de ses fonctions, d'observer cet insecte, qui est très-abondant dans le Sahel, surtout dans la partie nord. On le trouve principalement sur des plantes de la famille des Ombellifères, où le duvet cotonneux, d'une blancheur éclatante, dont son corps est recouvert, le fait aisément apercevoir. S'il se trouvait avoir quelque valeur comme substance tinctoriale, il serait aisé de se le procurer en quantité, et il y aurait ainsi de l'occupation pour bien des petites mains encore incapables d'un travail plus pénible.

La Note de M. Le Mulier et un spécimen de ces coccus qui l'accompagne sont renvoyés à l'examen d'une Commission composée de MM. Chevreul et Blanchard.

CHIMIE VÉGÉTALE. — *Remarques à l'occasion du dernier Mémoire de* M. Raulin, *sur la végétation des Mucédinées; par* **M. G. Ville.**

(Commissaires, MM. Payen, Decaisne, Peligot.)

« Depuis le jour, maintenant fort éloigné de nous, où je conçus pour la première fois le dessein de rechercher les conditions qui règlent la production des végétaux, une pensée dominante a inspiré mes efforts et dirigé toutes mes tentatives. Il me paraissait que le but que je me proposais serait atteint si l'on parvenait à rendre un sol artificiel dépourvu par lui-même de toute fertilité capable de produire à l'égal de la bonne terre. Pour cela il fallait évidemment recourir à l'emploi d'un certain nombre de corps déduits de la composition des végétaux eux-mêmes. La suppression succes-

sive, mais toujours un à un, de chacun des termes dans le mélange initial employé comme l'expression la plus parfaite des conditions de fertilité, devait mettre en évidence leur degré d'importance.

» Il fallait avant tout réussir à réaliser un milieu passif approprié aux exigences de la vie végétale ; il fallait aussi se soustraire à l'intervention accidentelle des agents dont on voulait étudier les effets; il fallait enfin, antérieurement à toute autre question, s'appliquer à découvrir les dispositions physiques les plus favorables au succès des cultures dans ces conditions artificielles. Plusieurs années se passèrent donc en tâtonnements et en essais de tout genre. Un jour vint cependant où je pus considérer la méthode d'expérimentation à laquelle je devais me confier comme définitivement fixée : je lui dois en effet la réalisation d'une partie des recherches dont j'avais arrêté le plan depuis bien longtemps.

» Il importe peu au but que je me propose aujourd'hui de rappeler sur quel ordre de considérations je me fondais pour composer le mélange type destiné à la fécondation des sols artificiels, il me suffira de dire qu'il était formé par la réunion des produits suivants :

1° Matière azotée (1);
2° Phosphate de chaux;
3° Phosphate de magnésie;
4° Sulfate de chaux;
5° Chlorure de sodium;
6° Hydrate de peroxyde de fer;
7° Silicate de potasse;
8° Silicate de soude.

» Or, quels ont été les résultats des expériences dont je viens de rappeler

---

(1) Georges Ville, *Recherches expérimentales sur la végétation*, 1857. Opuscule in-8°, p. 155. A la librairie de M. Mallet-Bachelier. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 14 décembre 1857, t. XLV, p. 997.

Ces premières recherches, exécutées dans des pots de terre ordinaire, à cause des agents qu'ils cèdent à l'eau, ne produisirent que des résultats approximatifs; ils devinrent définitifs à mes yeux à partir de 1858, lorsqu'on commença d'employer des pots de biscuit de porcelaine trempés dans la cire fondue. (*Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 13 septembre 1858, t. XLVII, p. 438.) Pour la suite de mes recherches, *voyez* dans le même Recueil aux séances suivantes : 13 septembre 1858; 21 mars 1859; 13 août 1860; 17 septembre 1860; 11 novembre 1861; 7 juillet 1862.

l'origine et la destination? Quels furent les effets produits par la suppression de chaque constituant dans le mélange précédent? Elles entraînèrent un abaissement considérable dans le poids des récoltes; leur absence alla même pour les phosphates jusqu'à rendre la végétation absolument impossible. Si, pour la facilité du discours et l'évidence de la discussion, nous appelons engrais complet la réunion des huit agents que nous venons d'énumérer, la série suivante résumera les effets les plus importants que nous avons obtenus.

	1857. Engrais complet.	1857. Engrais complet moins la matière azotée.	1860. Engrais complet moins la potasse.	1857. Engrais complet moins les phosphates.
Récolte sèche produite par 20 grains de froment. .	20gr,86	6gr,85	6gr,02	0gr,60

» Groupés dans le même ordre, les résultats observés par M. Raulin sur l'*Ascophora nigrans* sont exprimés par les chiffres suivants :

Récolte sèche.	20gr,00	»	1gr,05 (1)	0gr,50

» Le travail de M. Raulin se résout donc dans une application aux Mucédinées de la méthode appliquée antérieurement par moi aux végétaux supérieurs. Ses résultats confirment les miens au point de se confondre quelquefois avec eux.

» Les résultats que je viens de rappeler présentent un grand intérêt, non-seulement par la lumière qu'ils répandent sur le degré d'utilité des agents régulateurs de la production des végétaux, mais encore par le moyen nouveau et inattendu qu'ils nous offrent pour analyser les terres à l'aide d'essais raisonnés de culture. Je m'explique : si l'engrais complet produit 20 sur une terre donnée, et que sur la même terre l'engrais privé de potasse produise 18, 17 ou 19, n'est-il pas évident que le sol est pourvu de cet alcali? Ce que je dis de la potasse s'applique pareillement aux phosphates, à la matière azotée, etc., etc. Suivant donc que l'effet des engrais incomplets se rapproche ou s'éloigne de celui produit par l'engrais complet, on peut conclure avec une entière sécurité à la présence ou à l'absence dans le sol de l'agent qui fait défaut dans l'engrais incomplet lui-même. Finalement on peut donc, par des essais de cette nature, analyser les terres, non

(1) M. Raulin a supprimé à la fois et en même temps la potasse et la magnésie.

assurément dans toute la rigueur de ce mot ou quantitativement, mais du moins les analyser par rapport aux besoins des végétaux et à leur moyen d'absorption, ou qualitativement, ce qui n'est pas moins difficile et bien autrement essentiel.

» Lorsque les récoltes du champ d'expérimentation de Vincennes seront terminées, je montrerai combien sont intéressants et peuvent devenir utiles des essais de cette nature.

» D'après M. Raulin, les Mucédinées ne tirent point d'azote de l'air. Il n'a jamais réussi à constater une fixation d'azote ayant cette origine. Je ne sais pas jusqu'à quel point on ne pourrait pas opposer les expériences de M. Jobin, dont les résultats ont été différents, à celles de M. Raulin, mais en supposant celles de ce dernier inattaquables, que serait-on fondé à conclure à l'égard des végétaux supérieurs? Ne sait-on pas que les Mucédinées sont impuissantes à réduire l'acide carbonique de l'air pour s'en assimiler le carbone ? Je ne présume donc pas que M. Raulin ait l'intention d'étendre ses conclusions aux végétaux les plus élevés. Son expérience n'a donc qu'un intérêt secondaire pour moi. Mais puisque la question de l'origine de l'azote dans les végétaux semble vouloir renaître de ses cendres, à mon tour je me crois autorisé à exprimer mon sentiment. Ma déclaration sera courte et nette : je maintiens dans toute leur intégrité mes anciennes conclusions. Depuis 1857 je n'ai pas cessé un seul jour, de près ou de loin, de m'occuper de ce grave sujet. Or mes recherches, qui du laboratoire se sont étendues à la grande culture, m'autorisent à formuler à titre de conclusions les deux propositions suivantes :

» 1° Il y a des cultures dont les produits contiennent beaucoup d'azote, et sur le rendement desquelles les nitrates et les sels ammoniacaux n'exercent aucune influence.

» 2° Dans un sol artificiel d'une composition invariable, le choix individuel de certaines graines détermine un excès de rendement quelquefois énorme et une fixation d'azote considérable (2 à 3 grammes); effet qu'il est impossible de produire par l'addition d'une matière azotée dans le sol.

» J'ai l'honneur de placer sous les yeux de l'Académie un tableau photographique fort éprouvé par l'usage, car il sert depuis 1860 aux démonstrations de mon cours au Muséum d'Histoire naturelle, et où sont représentés les effets que je viens de rappeler en regard de ceux de M. Raulin. »

PHYSIOLOGIE. — *De l'absorption des médicaments par la peau saine.* Note de **M. X. Delore**, présentée par M. Bernard.

(Commissaires, MM. Rayer, Bernard, Longet.)

« Les médicaments qu'on applique sur la peau saine sont-ils absorbés? Telle est la question dont j'ai cherché la solution et qui a soulevé les opinions les plus diverses. Je pense que l'action d'un grand nombre de médicaments se borne à une impression locale sur les papilles du derme ; ainsi les narcotiques ont une action sédative, les résolutifs une action excitante ; de même la plupart des eaux minérales. Je suis loin cependant de nier l'absorption cutanée.

» Pour moi, un médicament absorbé est celui qui s'est introduit dans les vaisseaux du derme, et dont on retrouve la trace évidente dans l'organisme. Il y a pour constater l'absorption un procédé médical qui peut induire en erreur, car l'effet thérapeutique n'implique pas nécessairement l'absorption du médicament. Il y a aussi un procédé physiologique que j'ai suivi exclusivement. J'ai admis la pénétration du mercure, quand il y avait salivation ; de la belladone, quand il y avait dilatation de la pupille ; de l'iode, quand je le retrouvais dans les urines. J'ai entouré mes recherches, qui ont été fort nombreuses, de toutes les précautions possibles, pour les rendre plus positives.

» J'ai seulement relaté 117 observations : voici l'indication sommaire des substances employées : pommade iodure de potassium, 10 cas ; pommade iodure de potassium rance, 3 ; pommade iodée, 6 ; baume de Lausanne, 15 ; comparaison du baume de Lausanne et de la pommade iodure de potassium, 6 ; baume de Lausanne glycériné, 3 ; baume de Lausanne et huile d'amandes douces, 4 ; glycérolés, 5 ; pommade au beurre de cacao, 2 ; huile iodée, 3 ; solutions dans l'eau pure, 2 ; baume ioduré, 5 ; frictions diverses, 15 ; emplâtres, 10 ; belladone, 13 ; bains, 4 ; cyanure jaune, 3 ; préparations mercurielles, 8.

» Les expériences faites dans ces 117 observations s'élèvent au chiffre de 138, qui ont donné les résultats suivants :

» Résultats positifs, 69 ; négatifs, 60 ; douteux, 9.

» Dans la moitié des faits, il y a donc eu absorption.

» De ces recherches je tirerai les conclusions suivantes :

» 1° La peau saine est susceptible d'absorber toutes les substances solubles dans l'eau ;

» 2° Cette absorption est tellement difficile et irrégulière, qu'on ne peut compter sur la méthode iatraleptique d'une façon certaine.

» 3° L'absorption de la peau est favorisée ou contrariée par plusieurs conditions qui sont relatives :

» *A*. A l'*énergie ou à la mollesse du sujet*, qualités qui ont une grande influence sur l'absorption. Quant à l'âge, mes expériences me permettent de conclure qu'elle est plus facile chez les jeunes sujets. Elle se fait également mieux dans les points où la peau est mince, comme les bourses, le cou, les aisselles, etc.; c'est le contraire dans les lieux où elle est plus épaisse, comme au dos et aux jambes. L'étendue de la surface sur laquelle on frictionne et la durée de la friction ont une influence prononcée sur son succès.

» *B*. A la *nature du médicament*. — Les sels solubles que j'ai expérimentés m'ont paru jouir d'un degré d'absorption identique. J'ai choisi pour type l'iodure de potassium, à cause de son innocuité et de la facilité de le reconnaître ; je crois pouvoir appliquer les données qu'il m'a fournies à tous les sels également solubles.

» Les substances insolubles ne sont jamais absorbées; j'en excepte le mercure métallique, qui jouit d'une remarquable facilité de s'introduire à travers la peau.

» L'eau simple employée comme véhicule jouit d'une efficacité à peu près nulle. L'axonge, l'huile, le beurre de cacao, la glycérine n'ont pas de pouvoir spécial.

» Le meilleur moyen pour faire absorber, c'est d'employer une substance irritante. Les alcooliques et les alcalins séparés, mais surtout unis ensemble, réussissent fort bien. Ils favorisent l'absorption en amincissant l'épiderme, car si leur emploi est trop prolongé il se produit des excoriations. Le médicament qui m'a fourni les résultats les plus constants et les plus réguliers est ce que j'ai appelé le baume de Lausanne ; il contient de l'iodure de potassium incorporé à du savon et à de l'alcool. L'iodure de potassium peut être remplacé avec succès par du sulfate d'atropine ou tout autre sel soluble.

» *C*. Au *mode d'emploi du médicament*. — Les corps gras, comme véhicule, sont préférables ; ils permettent en effet de prolonger la friction, qui est le meilleur mode pour faire pénétrer les médicaments, à cause de la pression qui l'accompagne toujours. Les pommades remplissent bien ce but ; mais il faut en varier la composition suivant l'irritabilité du sujet ou de la région.

La chaleur est favorable à l'absorption; elle rend en effet l'épiderme moins résistant et la desquamation des cellules superficielles plus facile.

» 4° *Causes d'erreurs.* — Un malade qui prend son repas les mains encore enduites d'une pommade dont il veut se frictionner, peut fort bien en avaler sans le savoir.

» L'absorption pulmonaire peut aussi servir de porte d'entrée pour les médicaments volatils. Mes recherches m'ont appris que cette absorption était insignifiante pour l'iode, et nulle pour le mercure et la belladone. »

M. Goubaux adresse d'Alfort un « Mémoire sur un monstre double parasitaire de la famille des Polygnathiens et du genre Épignathe. »

L'animal observé par M. Goubaux est une génisse âgée de quinze mois environ que possède l'Hippodrome de Paris. Cette bête, très-vigoureuse et bien portante, a le corps et les membres normalement conformés ; mais la tête présente plusieurs particularités remarquables.

Le front est muni de deux cornes qui ont la position et la grandeur ordinaires ; de plus, deux autres cornes tout aussi longues, dirigées en avant et divergentes, naissent d'une saillie située à la hauteur des yeux. Au-dessous de cette saillie se présente un petit corps ayant la forme d'un mamelon, mais recouvert de poil comme toute la peau environnante. A droite et à gauche sont des paupières libres garnies de cils à leurs deux bords, et un peu au-dessous se montrent les vestiges d'une troisième paupière. Le doigt introduit dans ces fentes ne fait reconnaître aucun représentant du globe de l'œil. Enfin les narines sont au nombre de trois, dont les deux extrêmes sont bien conformées pendant que la moyenne semble résulter de la fusion de deux cavités en une seule.

Le Mémoire de M. Goubaux est renvoyé à l'examen d'une Commission composée de MM. Serres et Milne Edwards.

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Instruction publique autorise l'Académie à prélever sur les fonds restés disponibles la somme qu'elle avait demandée pour couvrir les frais de gravure et de tirage des planches appartenant à un volume des *Mémoires* actuellement sous presse.

L'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Lyon adresse, pour la bibliothèque de l'Institut, deux nouvelles suites de ses Mémoires : *Sciences*, t. X, XI et XII; *Lettres*, t. VIII, IX et X.

La Société d'Agriculture, d'Histoire naturelle et des Arts utiles de Lyon adresse de même les tomes IV, V et VI de ses *Annales*.

M. le Secrétaire perpétuel présente, au nom de l'auteur, *M. F. Balley*, un Mémoire imprimé ayant pour titre : « Endémo-épidémie et météorologie de Rome : études sur les maladies dans leurs rapports avec les divers agents météorologiques ». Ce travail est accompagné d'un Atlas dans lequel les résultats des observations faites à Rome de 1850 à 1861 sont offerts dans des tableaux synoptiques et figurés par des courbes de manière à faire ressortir la connexion entre la météorologie et la pathogénie.

M. le Secrétaire perpétuel signale encore, parmi les pièces imprimées de la Correspondance, un travail de *M. Brun-Séchaud*, intitulé : « De l'aliénation mentale considérée au point de vue étiologique, et de la colonisation comme moyen hygiénique et curatif de cette maladie ».

Ce Mémoire est destiné au concours pour les prix de Médecine et Chirurgie.

« **M. Dumas** présente à l'Académie, au nom de *M. Debray*, professeur au lycée Charlemagne, un ouvrage intitulé : *Cours élémentaire de Chimie*.

» M. Dumas, qui a examiné cet ouvrage avec une attention particulière, serait heureux de lui donner les éloges que méritent la clarté de sa rédaction et le choix des matériaux. Mais, l'auteur ayant cherché à reproduire l'enseignement de M. Dumas lui-même, et ayant fait un emploi très-intelligent des notes que ce dernier avait mises à sa disposition, il ne reste à M. Dumas qu'à le remercier d'avoir rajeuni et conservé la tradition d'un cours, résultat de trente années d'études et d'observations assidues effectuées sur le public nombreux et choisi qui fréquente la Sorbonne. »

ASTRONOMIE. — *Livres astronomiques du roi* **D. Alphonse X de Castille**, *recueillis, annotés et commentés par* **D. M. Rico y Sinobas.** (Ouvrage publié par ordre royal. Grand in-folio; Madrid, 1863. Premier volume présenté par M. Le Verrier.)

« J'ai l'honneur de présenter à l'Académie, dit M. Rico y Sinobas, le premier volume imprimé des ouvrages astronomiques écrits dans le XIIIe siècle par l'ordre formel du roi de Castille, Alphonse, dit le Savant, auquel ils ont valu la gloire d'être appelé un des plus grands astronomes de son

temps, comme aussi le plus grand politique de son siècle pour ses Codes civil, administratif et pénal, et l'écrivain le plus éloquent pour ses ouvrages historiques, poétiques et littéraires.

» Sans s'occuper de ce qui a rapport aux travaux législatifs, poétiques et littéraires du roi Alphonse, j'espère que l'Académie voudra bien fixer son attention sur le premier volume des ouvrages astronomiques qui, en Espagne, sont appelés *Alphonsins,* comme témoignage de respect et de considération pour l'ancien roi de Castille et empereur élu d'Allemagne.

» On trouvait incomplet l'original manuscrit de cet ouvrage, qui est longtemps resté dans la bibliothèque de l'Université d'Alcala, et auquel il manquait soixante grandes feuilles en parchemin; mais on a réussi à le compléter, grâce aux travaux et investigations de M. Rico y Sinobas, Membre de l'Académie des Sciences de Madrid. Il y a deux ans que j'ai examiné la copie de l'ouvrage complet du roi Alphonse, dans lequel je trouvai un des premiers livres sur l'Astronomie pratique des astronomes d'Occident, écrit en espagnol, sous la direction de ce roi. Pas de grec, pas de latin, pas d'arabe; c'était une de nos langues vulgaires et occidentales, dans le but sans doute que la vraie science, fille de tous les siècles, pût être bien étudiée et bien comprise en Europe par le plus grand nombre d'hommes du moyen âge et des époques suivantes. L'Académie apprécie bien qu'il serait très-facile de faire de grandes et importantes réflexions philosophiques sur cette heureuse hardiesse de nos devanciers, à laquelle nous sommes redevables d'un ouvrage écrit au milieu du XIIIe siècle, avec le seul secours d'une de nos langues d'Occident; toutefois, pour ne pas m'exposer à fatiguer l'attention de l'Académie, je passerai tout de suite au fond même de l'ouvrage. Il fut divisé par le roi Alphonse en seize parties; mais, observe-t-il, en raison du besoin qu'avaient les anciens astronomes de connaître toutes les constellations, leurs noms et la place de la plus grande partie des étoiles, il voulut que son ouvrage commençât par un Catalogue des étoiles fixes arrangé et rectifié pour son temps, et devant en quelque sorte servir d'introduction aux autres parties de l'œuvre dans lesquelles il devait être traité des appareils et instruments nécessaires pour observer les positions et les mouvements des étoiles fixes, comme des planètes nommées étoiles *movediras* (mouvantes).

» Ce Catalogue forme une partie de ce premier volume, et Alphonse le Savant nous dit que c'est le même qu'on avait trouvé dans le cahier de son siècle, sous le nom de *Ptolémée*, mais avec l'addition de 17° 8′ en longitude pour le mouvement séculaire des fixes, ainsi que les calculs et les

observations le lui avaient fait reconnaître. Cependant, dans le Catalogue Alphonsin, on trouve supprimées différentes étoiles de Ptolémée, comme la 30e du Centaure et la 11e du Loup, et de plus sept étoiles du Poisson méridional, parce que les plus savants astronomes du XIIIe siècle, ainsi que d'autres plus anciens, au dire du roi Alphonse, avaient cherché lesdites étoiles dans les endroits signalés par Ptolémée, et personne n'avait pu réussir à les y distinguer.

» Le Catalogue Alphonsin est divisé en quatre livres. Dans les trois premiers, on traite des constellations boréales, zodiacales et méridionales; dans le quatrième, les astronomes de l'ancien Tolède ont réuni tous les noms que les Arabes avaient donnés à 330 des principales étoiles, et l'interprétation, en espagnol du XIIIe siècle, desdits noms, suivie de cinq notes additionnelles : la première, sur les 44 étoiles choisies par Ptolémée pour les placer dans son Astrolabe; la seconde, sur les étoiles nébuleuses qui ne furent pas nommées par Ptolémée; la troisième, sur les 47 étoiles fixes dont ce même astronome n'avait pas fait mention également; la quatrième, sur les 14 étoiles rectifiées et observées directement à Tolède, par l'ordre du roi Alphonse, pour les placer dans son Astrolabe; la cinquième enfin, sur les quatre parties du ciel dans lesquelles on ne peut voir aucune étoile.

» En outre, dans ce Catalogue se trouvent réunies quelques explications éloquentes et poétiques sur les étoiles et sur les constellations d'une certaine importance pour l'histoire de l'Astronomie, et quelques indications très-courtes sur l'Astrologie. Par les premières, il est bien facile, je crois, d'apprécier les véritables lumières, comme astronome, du roi Alphonse, qui, non content de commenter et de coordonner les opinions des savants de son époque, fit encore écrire différents ouvrages d'Astronomie pratique, dont il traça lui-même le plan; il y ajouta des indications très-importantes sur les principes scientifiques qui devaient former la base du travail, et sur les ouvrages qui, croyait-il, pouvaient fournir d'utiles connaissances pour le meilleur achèvement de son grand Codex d'Astronomie.

» Je présenterai à l'Académie un seul morceau détaché de ce premier volume, pour prouver la manière singulière avec laquelle le roi Alphonse traitait dans son époque certaines questions astronomiques, bien qu'elles aient perdu aujourd'hui de leur importance.

» En traitant de la Petite Ourse, le roi Alphonse dit : « Il y a des astro-
» nomes qui l'ont supposée un char avec son timon, d'autres disent qu'elle
» avait la forme d'un animal qui pouvait être tout aussi bien un lion, un

» loup, un chien, qu'une ourse femelle ou mâle. Voilà donc l'existence » d'animaux célestes habitant l'endroit du ciel où se trouve cette constella- » tion reconnue par les anciens savants, et cela parce qu'ils avaient aperçu » quatre étoiles en forme carrée et trois en ligne droite. Il fallait que leur » vue eût une portée bien plus grande que la nôtre, que l'air fût très-clair. » Puisqu'ils disent que c'est une ourse, admettons-le avec eux; ils furent » bien heureux de pouvoir le reconnaître. »

» En finissant ce Rapport, je dirai à l'Académie qu'avec l'ouvrage d'Astronomie pratique du roi Alphonse le Savant, un des plus grands amis de saint Louis de France, la science a trouvé des livres bien peu connus sur les règles qu'avaient suivies les artistes des XIe et XIIIe siècles, à Tolède, dans la construction des instruments astronomiques, et de plus la méthode employée par les astronomes de la même époque pour faire leurs observations, et pour résoudre les 100 ou 110 problèmes les plus élevés de l'Astronomie à l'aide desdits instruments : les quadrants, les grandes armilles, les astrolabes ronds et plats, particuliers et universels, l'horlogerie solaire, hydraulique et mécanique, à roues, poids moteurs, avec des régulateurs très-ingénieux, le tout appliqué à l'Astronomie, pour que cette science fût utile à son tour et avantageusement appliquée à la Cosmographie, la Géodésie, la Géographie, l'Art nautique, et à d'autres connaissances des anciens temps. Voilà, dans un petit résumé, l'ouvrage du roi Alphonse, très-heureux dans la société de ses astronomes, mais qui, d'après l'histoire, ne connut pas le bonheur au sein de sa famille. »

ASTRONOMIE. — *Lumière zodiacale. — Bolide du 4 mars* 1863. Extrait d'une Lettre de M. le Dr **Heis**, professeur à l'Université de Munster, à M. Faye.

« Je me proposais depuis longtemps de vous communiquer les observations que je vous avais promises sur la lumière zodiacale; malheureusement je n'ai point obtenu les observations correspondantes d'Australie sur lesquelles je comptais. Voici ce que M. Neumayer, directeur du *Flagstaff Observatory*, à Melbourne, m'écrit à ce sujet, en date du 24 février dernier : « Je dois vous faire remarquer que la saison actuelle n'est pas favorable à » ces observations dans le voisinage des côtes : le soir, la lumière zodia- » cale est à peine visible, et après minuit le ciel se voile, en sorte que tous » mes efforts pour obtenir des observations correspondantes aux vôtres » ont été sans résultats. En juin, juillet et août, le ciel sera plus favorable » et je ne manquerai pas de vous communiquer mes résultats. » Quant à

moi, j'observe ce phénomène d'une manière régulière; je vous prie de communiquer à l'Académie les observations que j'ai faites depuis la fin de 1862.

» Dans peu de temps j'aurai le plaisir de vous adresser le résultat de mes recherches sur un grand bolide qui a été vu le 4 mars dernier en Allemagne, en Belgique et en Angleterre. Je me suis donné beaucoup de peine pour en déterminer la trajectoire aussi exactement que possible, et je ne crois pas m'écarter beaucoup de la vérité en assignant pour la hauteur du bolide au début et à la fin de l'apparition les chiffres de 134 et de 26 kilomètres au-dessus du sol. La vitesse était de 63,3 kilomètres par seconde et le diamètre de 421 mètres. »

ASTRONOMIE. — *Observations sur la lumière zodiacale, faites à Munster, en Westphalie* (51° 58′ 10″, latitude 21^{m} 10^{s} E. Paris); *par* **M. Heis.**

« 1862. Déc. 1-4. 17^{h} 45^{m}. La lumière zodiacale vers S.-E. très-faible.

Déc. 9 et 10. 7^{h}. La lumière zodiacale vers S.-O. très-faible.

Déc. 16. 6^{h}. La lumière zodiacale faible.

Bord supérieur : $\alpha = 300°$, $\delta = -1°$, $320° - 2°$, $340° + 3°$, $350° + 5°$.

Sommet : $360° + 4°$ (1).

Bord inférieur : $350° - 4°$, $340° - 11°$, $320° - 21°$.

Déc. 22. 6^{h} 15^{m}. La lumière zodiacale faible.

Bord supérieur : $290° + 6°$, $300° + 6°$, $310° + 5°$, $320° + 5°$, $335° + 5°$, $340° + 3°$.

Sommet : $347° + 2°$.

Bord inférieur : $345° - 7°$, $340° - 11°$, $330° - 18°$, $320° - 21°$, $310° - 15°$.

» 1863. Janv. 9. 6^{h} 45^{m}. Bord supérieur : $340° + 12°$, $0° + 12{,}5°$, $10° + 11°$.

Sommet : $21° + 8°$.

Bord inférieur : $10° + 10°$, $0° - 5°$, $350° - 10°$, $340° - 15°$.

Janv. 15. 6^{h} 30^{m}. La lumière zodiacale passablement claire.

Bord supérieur : $320° + 12°$, $330° + 12°$, $340° + 11°$, $350° + 10°$, $0° + 10°$, $10° + 10°$.

Sommet : $20° + 6°$.

Bord inférieur : $10° + 4°$, $0° - 5°$, $350° - 11°$.

Févr. 5. 8^{h}. La lumière zodiacale claire.

Bord supérieur : $340° + 13°$, $350° + 14°$, $0° + 14°$, $10° + 14°$.

Sommet : $23° + 12°$.

Bord inférieur : $20° + 5°$, $10° - 4°$, $0° - 13°$.

---

(1) Le premier nombre désigne l'ascension droite, le second la déclinaison du point observé.

Févr. 9. 8^h. Bord supérieur : 340° + 16°, 350° + 17°, 0° + 18°, 10° + 19°, 20° + 19°,5, 30° + 20°, 40° + 19°.
Sommet : 45° + 17°.
Bord inférieur : 40° + 12°, 30° + 3°, 20° — 6°, 10° — 15°.

Févr. 14. 8^h. Bord supérieur : 340° + 17°, 350° + 18°, 0° + 19°, 10° + 21°, 20° + 21°, 30° + 22°, 40° + 22°.
Sommet : 49° + 20°.
Bord inférieur : 40° + 10°, 30° + 2°, 20° — 7°, 10° — 16°.

Févr. 15. 8^h. Sommet : 51° + 21°.
Les bords les mêmes qu'à févr. 14.

Févr. 17. 8^h. La lumière zodiacale très-claire, la couleur orange, en comparaison avec la voie lactée.
Bord supérieur : 340° + 25°, 350° + 25°, 0° + 26°, 10° + 27°, 20° + 26°, 30° + 25°, 40° + 24°.
Sommet : 53° + 21°.
Bord inférieur : 50° + 15°, 40° + 9°, 30° + 0°, 20° — 12°.

Févr. 20. 8^h. La lumière zodiacale visible (l'âge de la lune 2^j 16^h), les bords ne sont pas distincts.

Mars 8. 8^h. Bord supérieur : 10° + 33°, 20° + 32°, 30° + 31°, 40° + 30°, 50° + 28°, 60° + 25°.
Sommet : 65° + 23°.
Bord inférieur : 50° + 13°, 40° + 7°, 30° + 2°, 20 — 4°.

Avril 6. 9^h 15^m. Bord supérieur : 40° + 43°, 50° + 42°, 60° + 39°, 70° + 35°, 80° + 30°, 90° + 26°.
Sommet : 98° + 22°.
Bord inférieur : 90° + 20°, 80° + 16°, 70° + 13°, 60° + 9°, 50° + 1°.
La lumière zodiacale était très-claire dans la région des Pléiades.

Avril 10. 9^h. Bord supérieur : 50° + 42°, 60° + 40°, 70° + 37°, 80° + 34°, 90° + 30°.
Sommet : 98° + 25°.
Bord inférieur : 90° + 20°, 80° + 16°, 70° + 13°, 60° + 9°.

Avril 11. 8^h 15^m. Les bords les mêmes. 11^h 30^m dans les constellations de la Balance et de la Vierge, une faible lueur à remarquer.

Avril 13 et 14. 8^h 45^m. Bord supérieur : 20° + 43°, 30° + 44°, 40° + 44°, 50° + 43°, 60° + 42°, 70° + 40°, 80° + 39°, 90° + 35°.
Sommet : 99° + 29°.
Bord inférieur : 90° + 20°, 80° + 17°, 70° + 10°, 60° + 6°.
La lumière zodiacale très-claire, les limites très-distinctes.

Avril 19 et 20. 9^h. La lumière zodiacale très-large.
Bord supérieur : 40° + 44°, 50° + 44°, 60° + 41°, 70° + 39°, 80° + 38°, 90° + 35°.
Sommet : 100° + 28°.
Bord inférieur : 95° + 17°, 90° + 13°, 80° + 10°. »

CHIMIE. — *Note sur les volumes spécifiques des combinaisons liquides; par* M. **Hermann Kopp**.

« Mes recherches sur les volumes spécifiques des combinaisons liquides ont démontré, pour un grand nombre de cas, qu'il y a égalité des volumes spécifiques (pris pour les points d'ébullition) pour des substances isomères ou dont l'une, comparée à l'autre, contient dans sa formule nC de plus et $2n$H de moins; de plus, que les volumes spécifiques de deux combinaisons, dont les formules diffèrent de nCH^2, diffèrent de $n.22$.

» Ces régularités ne sont pas restreintes aux combinaisons analogues ou douées du même caractère chimique. La régularité qu'une différence des volumes spécifiques $= n.22$ correspond à une différence nCH^2 dans les formules n'existe pas seulement pour les séries homologues, mais aussi pour des combinaisons d'un caractère chimique différent, comme c'est le cas pour l'aldéhyde C^2H^4O et l'acétone C^3H^6O, ou pour l'alcool C^2H^6O et l'éther $C^4H^{10}O$, etc. L'égalité des volumes spécifiques n'existe pas seulement pour des combinaisons isomères dont le caractère chimique est le même, comme pour l'amyle et le butyl-caproyle ($C^{10}H^{22}$) ou le formiate d'éthyle et l'acétate de méthyle ($C^3H^6O^2$), etc., mais aussi pour des combinaisons d'un caractère chimique aussi différent que l'acide acétique et le formiate de méthyle ($C^2H^4O^2$), ou l'éther éthylique et l'alcool butylique ($C^4H^{10}O$), etc. Enfin, l'égalité des volumes spécifiques des combinaisons différant dans leurs formules de $+nC$ et $-2nH$, n'existe pas seulement pour des combinaisons dont le caractère chimique est le même, comme pour les acides benzoïque et valérique ($C^7H^6O^2$ et $C^5H^{10}O^2$), ou pour le benzoate de méthyle et le butyrate d'éthyle ($C^8H^8O^2$ et $C^6H^{12}O^2$), ou pour le benzoate de benzyle et le valérate d'amyle ($C^{14}H^{12}O^2$ et $C^{10}H^{20}O^2$), ou pour l'aniline et la butylamine (C^6H^7N et $C^4H^{11}N$), ou pour le benzonitrile et la valéronitrile (C^7H^5N et C^5H^9N), etc., mais aussi pour des combinaisons dont la caractère chimique est tout à fait différent, comme pour le phénol et l'éther éthylique (C^6H^6O et $C^4H^{10}O$), ou pour le cymol et le butyle ($C^{10}H^{14}$ et C^8H^{18}), etc.

» Pourtant ces régularités n'ont pas lieu d'une manière tout à fait générale. Voilà ce que j'ai mis hors de doute pour les combinaisons azotées. Les volumes spécifiques de l'aniline et de la butylamine sont égaux, $= 106,8$; les volumes spécifiques du benzonitrile et du valéronitrile sont encore égaux, $= 121,5$. Mais il n'y a pas égalité des volumes spécifiques pour l'aniline C^6H^7N et la valéronitrile C^5H^9N, ni pour le benzoni-

trile $\overline{C^7H^5N}$ et la butylamine $C^4H^{11}N$, quoique pour ces combinaisons aussi les formules diffèrent de $+nC$ et $-2nH$.

» Les régularités dans les volumes spécifiques que j'ai mentionnées ne se montrent donc pas dans tous les cas où les formules empiriques des combinaisons les pourraient faire présumer. Les combinaisons désignées comme nitriles ou cyanures des radicaux des alcools et les combinaisons désignées sous le nom d'ammoniaques composées appartiennent à deux groupes différents quant aux régularités dans les volumes spécifiques. En comparant des combinaisons appartenant aux groupes différents, on ne retrouve plus les régularités qui se montrent si l'on compare des combinaisons appartenant au même groupe.

» L'étude des volumes spécifiques conduit donc à partager les combinaisons liquides en certains groupes, chaque groupe étant caractérisé par cette propriété que les combinaisons qui lui appartiennent montrent, lorsqu'on les compare entre elles, les régularités susdites, et chaque groupe étant séparé des autres, par cette circonstance qu'en comparant des combinaisons appartenant à des groupes différents, on ne retrouve plus ces régularités. Or, autant que je puis en juger, ces différents groupes paraissent coïncider avec les différents types que l'étude des propriétés chimiques a fait établir.

» Pour les combinaisons liquides qui ne contiennent que du carbone, de l'hydrogène et de l'oxygène, j'avais reconnu également (1) que ces régularités n'existent nullement pour elles d'une manière générale. Je me suis assuré de ce fait qu'on ne peut pas comparer certaines combinaisons oxygénées, l'aldéhyde ou l'acétone, par exemple, à d'autres combinaisons également oxygénées, savoir : aux acides, aux alcools, aux éthers. Pour donner une expression générale pour les volumes spécifiques de ces substances, j'ai dû admettre que l'oxygène peut entrer dans de telles combinaisons avec deux volumes spécifiques différents. J'ai fait voir que les volumes spécifiques de combinaisons $C^a H^b (O)^c O^d$ sont représentés (pour les points d'ébullition) d'une manière assez satisfaisante par la formule

$$a.11 + b.5,5 + c.12,2 + d.7,8,$$

(O) désignant l'oxygène contenu dans un radical et O désignant l'oxygène typique (contenu dans la combinaison hors d'un radical). J'ai insisté sur cette conclusion, que s'il y avait quelque chose de fondé dans cette suppo-

(1) *Annales de Chimie et de Physique*, 3e série, t. LI, p. 458.

sition, l'égalité des volumes spécifiques que j'avais démontrée pour un si grand nombre de combinaisons isomères devait faire défaut dans certains cas. Il n'y a pas beaucoup de combinaisons isomères et appartenant à des types différents qui se prêtent à la décision de cette question ; il est évident que la différence dans les volumes spécifiques dont il s'agit se détermine avec d'autant moins de sûreté, que les volumes spécifiques des substances isomères sont plus grands, et qu'il faut s'adresser de préférence à des combinaisons qui possèdent un petit volume spécifique. J'avais espéré de pouvoir résoudre la question par la détermination expérimentale des volumes spécifiques de l'acétone et de l'alcool allylique ; le calcul donne (pour les points d'ébullition) le volume spécifique de l'acétone $\left.\begin{matrix} C^2H^3(O) \\ CH^3 \end{matrix}\right\} = 78,2$, le volume spécifique de l'alcool allylique $\left.\begin{matrix} C^3H^5 \\ H^5 \end{matrix}\right\} O = 73,8$. Pour le volume spécifique de l'acétone, les détermiuations expérimentales avaient donné $77,3 - 77,6$; mais je n'ai pas pu faire des expériences sur la densité et la dilatation de l'alcool allylique, à cause des difficultés que présente la préparation de cette substance dans l'état de pureté.

» Depuis, la science a été enrichie par la découverte de l'oxyde d'éthylène, combinaison isomère de l'aldéhyde, mais qui présente des propriétés chimiques qui la font rapporter à un autre type. Si, dans la constitution intime de l'aldéhyde et de l'oxyde d'éthylène, il existe une différence telle, que nous les exprimions par les formules $\begin{matrix} C^2H^3(O) \\ H \end{matrix}$ et $C^2H^4\}O$, et que l'on calcule le volume spécifique d'après les nombres que j'ai donnés pour les volumes spécifiques des éléments, on trouve, pour les points d'ébullition, le volume spécifique de l'aldéhyde $= 56,2$, le volume spécifique de l'oxyde d'éthylène $= 51,8$. Les points d'ébullition de l'aldéhyde et de l'oxyde d'éthylène sont 21 degrés et $13°,5$. La dilatation de l'oxyde d'éthylène par la chaleur n'a pas encore été étudiée ; mais on peut bien admettre, sans erreur sensible, pour de petits intervalles de température, que les contractions de l'oxyde d'éthylène et de l'aldéhyde, à partir des points d'ébullition, sont les mêmes pour les mêmes abaissements de température. D'après mes déterminations, le volume de l'aldéhyde, pris $= 1$ au point d'ébullition de ce liquide, est $= 0,9658$ à 0 degré et $= 0,9774$ à 7,5 degrés (13,5 degrés au-dessous du point d'ébullition). Les volumes spécifiques de l'adéhyde et de l'oxyde d'éthylène devraient donc être pour 0 degré $= 56,8 \times 0,9658 = 54,3$ et $51,8 \times 0,9774 = 50,6$, et les poids

spécifiques pour la même température (le poids atomique étant $=44$) $\frac{44}{54,3}=0,810$ et $\frac{44}{50,6}=0,870$, nombres assez différents pour que la question puisse être décidée indubitablement par l'expérience.

» J'ai fait part de ces considérations à M. Wurtz, qui n'avait pas encore publié une détermination du poids spécifique de l'oxyde d'éthylène. Il a déterminé, pour 0 degré, le poids spécifique de ces deux isomères. Il a trouvé pour l'aldéhyde 0,807 (M. Pierre avait trouvé 0,806; mes propres déterminations avaient donné 0,801; une expérience de M. Liebig, réduite à 0 degré, 0,813), pour l'oxyde d'éthylène 0,898 (une détermination antérieure lui avait donné 0,895). Ces nombres s'accordent d'une manière satisfaisante avec ceux que les considérations précédentes m'avaient fait prévoir; ils prouvent, et c'est là le fait capital, que ces deux isomères, l'aldéhyde et l'oxyde d'éthylène, n'ont pas le même volume spécifique.

» Les opinions des chimistes diffèrent quant à la question de savoir si la constitution intime des combinaisons peut être reconnue par l'étude des propriétés chimiques. Les formules rationnelles que l'on attribue aux combinaisons sont considérées par les uns comme exprimant avec plus ou moins de vraisemblance cette constitution; par les autres, comme prêtant seulement un moyen pour représenter certaines réactions. Pour les uns, les types chimiques représentent la structure intime des molécules, et chaque combinaison ne peut être attribuée qu'à un seul type; pour les autres, les formules typiques ne font qu'indiquer les décompositions et les substitutions qu'une combinaison éprouve dans certaines circonstances. Ces derniers chimistes admettent que la même combinaison pourrait être représentée par différentes formules typiques qui exprimeraient la manière dont se comporte la combinaison dans des circonstances différentes. On ne peut pas nier que la même combinaison peut se comporter dans des circonstances différentes comme si elle appartenait à des types différents au point de vue chimique, c'est-à-dire comme si les atomes qui y sont contenus prenaient un nouvel arrangement sous l'influence d'agents chimiques; l'étude chimique d'une substance peut motiver un avis, mais ne peut pas décider d'une manière indubitable laquelle des différentes formules rationnelles qui représentent les réactions est l'expression fidèle de la structure de sa molécule et du groupement des atomes dont elle est formée. Mais d'un autre côté on ne saurait mettre en doute que dans une combinaison donnée, où les atomes sont à l'état de repos, et tant que cette combinaison existe, on ne peut admettre qu'un seul arrangement des atomes, représenté par une seule

formule rationnelle ou typique. L'étude des propriétés qu'une substance présente dans cet état de repos des atomes, c'est-à-dire l'étude des propriétés physiques, promet de venir en aide à l'étude des propriétés chimiques pour fixer cette formule. Sans vouloir attribuer trop d'importance aux volumes spécifiques comme moyen de reconnaître la constitution d'un composé, je crois pourtant que ce qui précède a une certaine importance pour la solution de cette question, et qu'il peut prêter un appui utile pour l'étude chimique d'une substance. Il est bien probable que les combinaisons qui, comparées entre elles, montrent les régularités mentionnées dans les volumes spécifiques, ou qui se rangent sous ce rapport dans le même groupe, possèdent une constitution analogue, et que par suite la comparaison des volumes spécifiques peut contribuer à faire reconnaître les composés doués de la même structure de la molécule ou appartenant au même type. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Sur les éthers contenus dans les vins et sur quelques-uns des changements qui s'y produisent; par* **M. Berthelot**. (Suite.)

« III. Jusqu'ici j'ai développé des notions générales qui me paraissent applicables à la neutralisation des acides par les alcools contenus dans les liqueurs vineuses ; pour aller plus loin, il faudrait savoir précisément quels sont les éthers et les acides renfermés dans ces liqueurs, éthers et acides fort peu connus jusqu'à présent. Sans être encore en mesure de résoudre la question dans toute son étendue, voici cependant certains résultats que je crois utile de signaler.

» 1° Les acides contenus dans les vins appartiennent pour la plupart au groupe des acides très-oxygénés, fixes ou peu volatils, et polybasiques, tels que les acides tartrique, succinique, malique, citrique, etc. Entre autres preuves de ce fait, je citerai les suivantes:

» Le vin, agité avec son volume d'éther, ne cède à l'éther qu'une proportion d'acide extrêmement faible et comparable à celle que l'éther enlève à une solution tartrique de même titre. Or, si le vin renfermait des acides à quatre équivalents d'oxygène, autres que l'acide acétique, ces acides se retrouveraient dans la solution éthérée. Ces mêmes acides possèdent une odeur très-caractéristique qui devrait exister dans le vin, puisque la quantité d'eau est telle, que les quatre cinquièmes au moins du poids total des acides, et souvent davantage, demeurent en liberté. Or, à l'exception de certains vins d'Espagne à odeur de bouc, on n'observe rien de pareil.

» 2° J'ai reconnu que les acides polybasiques, tels que les acides tartri-

que et succinique, réagissant en petite quantité sur un mélange de 90 parties d'eau et de 10 parties d'alcool, donnent principalement naissance à des éthers acides, tels que l'acide éthyl-succinique, l'acide éthyl-tartrique, etc. La proportion d'éther neutre formée dans ces conditions est faible et moindre que le vingtième du poids de l'éther acide.

» 3° Ce résultat s'applique aux vins que j'ai étudiés. Je m'en suis assuré par le procédé suivant. Je prends un demi-litre de vin, j'en sature les acides par de la potasse employée en très-léger excès, et j'agite aussitôt la liqueur avec 250 centimètres cubes d'éther pur. Je décante et je filtre l'éther qui surnage et qui doit contenir la presque totalité des éthers neutres; je l'introduis dans un tube de verre très fort, effilé d'avance. J'ajoute dans le tube 10 centimètres cubes d'une solution titrée de baryte, je scelle le tube et je le chauffe à 100 degrés pendant un centaine d'heures. Au bout de ce temps, je titre de nouveau la baryte. La perte de titre (1) serait proportionnelle au poids de l'alcool contenu dans les éthers neutres du vin, si ces éthers neutres étaient les seules substances capables de saturer les alcalis, parmi celles que l'éther hydrique enlève au vin neutralisé.

» En effet, j'ai vérifié que $0^{gr},100$ d'éther acétique, dissous dans 100 centimètres cubes d'un mélange de 10 parties d'alcool et 90 parties d'eau, pouvaient être dosés assez exactement par la méthode ci-dessus.

» Malheureusement l'extrait éthéré du vin renferme diverses substances distinctes des éthers neutres, et capables de saturer la baryte, comme je le montrerai bientôt. C'est pourquoi la perte de titre de la solution alcaline représente, non le poids même de l'alcool combiné dans les éthers, mais une limite maximum, au-dessous de laquelle ce poids demeure compris. Voici quelques nombres à cet égard.

» Dans le vin de Formichon (Beaujolais), 1860, le poids de l'alcool contenu dans les éthers neutres est inférieur à $\frac{1}{30000}$ du poids du vin et à $\frac{1}{3000}$ de l'alcool total.

» Dans le vin de Pomard (1858), à bouquet très-développé, la proportion est inférieure à $\frac{1}{15000}$ du poids du vin; dans le vin de Médoc (1858), à $\frac{1}{15000}$; dans le vin de Saint-Émilion (1857), à $\frac{1}{12000}$.

» Ces nombres montrent combien est petite la quantité des éthers neu-

---

(1) J'ai toujours été obligé de corriger cette perte de celle qu'un volume égal du même éther, chauffé dans les mêmes conditions avec de la baryte, fait éprouver à cet alcali; car je n'ai pas réussi à me procurer de l'éther absolument privé de toute réaction sur la baryte. Il se forme par là une matière analogue à la résine d'aldéhyde.

tres contenus dans le vin. Une proportion si faible peut sans doute influer notablement sur l'odeur et sur le goût d'un vin; mais la nature de principes aussi peu abondants échappe à nos moyens actuels d'analyse.

» J'ajouterai, enfin, qu'ayant traité par la chaux en vase scellé l'extrait éthéré obtenu avec plusieurs litres de vin de Formichon (neutralisé avant le traitement par l'éther), il ne s'est pas formé de sel calcaire insoluble en proportion sensible, mais seulement des sels solubles, trop peu abondants d'ailleurs pour l'étude.

» Il résulte de ces faits que les éthers contenus dans les vins, et dont la proportion peut être calculée par les formules données précédemment, sont principalement des éthers acides ou acides viniques. De tels éthers sont généralement fixes et à peu près sans action sur l'odorat. Ils peuvent au contraire agir sur le goût, et c'est à leur formation lente que je suis porté à attribuer la fusion des goûts multiples et de durée inégale que présentent les vins récents, lesquels goûts se transforment en cette saveur continue qui appartient aux mêmes vins après quelques années.

» IV. Les faits et les considérations que je viens d'exposer restreignent dans des limites assez étroites l'influence que la formation des éthers peut exercer sur le bouquet des vins. Ils n'expliquent point, par exemple, les changements si profonds et si rapides que le goût du vin éprouve lorsque ce liquide est soumis à l'action de la chaleur, ou exposé au contact de l'air sur une large surface : car ces deux circonstances sont incapables de modifier brusquement la proportion des éthers.

» Les principes qui communiquent aux vins la saveur vineuse sont d'un tout autre ordre. Ces principes peuvent être isolés en agitant à froid le vin avec de l'éther ordinaire, et en évaporant l'éther à une très-basse température et en l'absence complète du contact de l'air. On obtient ainsi un extrait dont le poids est inférieur au millième de celui du vin. Le goût vineux et le bouquet se trouvent concentrés dans cet extrait, tandis que la vinasse, privée d'éther au moyen d'un courant gazeux, en demeure à peu près dépourvue, tout en conservant une saveur acide et alcoolique fort peu agréable. L'extrait éthéré que l'on obtient ainsi est extrêmement altérable sous l'influence des mêmes causes qui modifient le bouquet du vin. Pour peu qu'on le chauffe à 35 ou 40 degrés, cet extrait prend un goût de cuit, semblable à celui du vin chauffé. Si l'on n'a pas exclu l'air des appareils pendant l'évaporation, ou si on laisse le liquide au contact de l'air, il se modifie aussitôt en prenant l'odeur du vin répandu. J'ajouterai enfin que

cet extrait présente à la fois l'odeur vineuse générale et l'odeur propre du vin sur lequel on opère.

» Il est formé de divers principes parmi lesquels j'ai observé les substances suivantes, communes aux divers vins de Bourgogne et de Bordeaux sur lesquels j'ai opéré :

» 1° Une petite quantité d'alcool amylique ;

» 2° Une huile essentielle insoluble dans l'eau qui pourrait être l'éther œnanthique ;

» 3° Une petite quantité d'acide dont on peut éviter la présence dans l'extrait éthéré en saturant exactement le vin par la potasse, avant de l'agiter avec l'éther.

» A l'aide de cette même précaution, on évite dans l'extrait la présence d'une trace de matière colorante jaune qui s'y rencontrerait autrement. Les divers principes cités jusqu'ici ne représentent pas les propriétés essentielles des vins, mais il en est autrement du composé suivant.

» 4° Un principe beaucoup plus important et dont la facile altération sous l'influence de l'air ou de la chaleur répond à celle des vins. Ce principe réduit à froid l'oxyde d'argent ammoniacal, précipite le tartrate cupropotassique et brunit par la potasse. Ce principe est presque fixe, quoique faiblement volatil avec la vapeur d'éther. Il est fort soluble dans l'eau et dans l'alcool. L'éther l'enlève à l'eau, ce que ne fait pas le sulfure de carbone. La chaleur l'altère avec une extrême promptitude. Il se détruit dans un extrait exposé pendant quelque temps au contact de l'air. Ce principe est tout à fait distinct de l'aldéhyde ordinaire, signalé dans le vin par divers observateurs et que je n'y ai point rencontré. Il est probable qu'il appartient au groupe des aldéhydes très-oxygénés, dérivés des alcools polyatomiques.

» 5° Un principe peu volatil, dont l'odeur rappelle encore le vin d'une manière éloignée et qui résiste à l'action de l'oxyde d'argent ammoniacal. Peut-être résulte-t-il de quelque transformation du corps précédent.

» Je n'ai pas eu assez de matière pour soumettre ces divers principes à des essais suffisamment approfondis et pour en établir la nature chimique. D'ailleurs, l'extrême altérabilité du principe oxydable entrave beaucoup les recherches. Mais ce sont, à mon avis, les propriétés de ce principe qui doivent intervenir pour expliquer la plupart des phénomènes relatifs au goût vineux et au bouquet des vins. »

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE. — *Sur la théorie de la double réfraction.* Note de **M. Ch. Galopin**, de Genève, présentée par M. Lamé.

« L'équation connue dont les trois racines représentent les carrés des vitesses de propagation des ondes planes pouvant s'écrire :

$$(1)\quad (G'-\omega^2)(H'-\omega^2)(I'-\omega^2)-\mathcal{G}^2(G'-\omega^2)-\mathfrak{H}^2(H'-\omega^2)-\mathfrak{I}^2(I'-\omega^2)+2\mathcal{G}\mathfrak{H}\mathfrak{I}=0,$$

en posant

$$\begin{aligned} G' &= (A+L)\cos^2 l+(B+R)\cos^2 m+(C+Q)\cos^2 n, & \mathcal{G} &= 2P\cos m\cos n,\\ H' &= (A+R)\cos^2 l+(B+M)\cos^2 m+(C+P)\cos^2 n, & \mathfrak{H} &= 2Q\cos l\cos n,\\ I' &= (A+Q)\cos^2 l+(B+P)\cos^2 m+(C+N)\cos^2 n, & \mathfrak{I} &= 2R\cos l\cos m, \end{aligned}$$

il s'agit de la réduire à l'équation qui ne donne que les deux valeurs de ω^2, relatives à la lumière, savoir :

$$(2)\qquad \frac{\cos^2 l}{\omega^2-a^2}+\frac{\cos^2 m}{\omega^2-b^2}+\frac{\cos^2 n}{\omega^2-c^2}=0,$$

l, m, n étant les angles que fait avec les axes la normale aux ondes planes. Cauchy a effectué cette réduction dans le tome V des *Exercices mathématiques*, par une analyse détaillée qui le conduit à une équation de même forme que l'équation (2); mais de cette méthode, qui exige que A, B, C soient nuls, résultent des conséquences inadmissibles quant à la direction des vibrations lumineuses. Aussi Cauchy lui-même a-t-il abandonné plus tard cette manière de voir, en indiquant, dans le tome XVIII des *Mémoires de l'Académie*, une marche qui conduit à des résultats en tout point identiques à ceux de Fresnel ; toutefois, il n'y a pas apporté une rigueur suffisante, et la présente Note a pour objet de suppléer à ces lacunes.

» I. Admettons avec Fresnel que les vibrations sont perpendiculaires au plan de polarisation, ou, ce qui revient au même, que la vitesse de propagation est égale pour des vibrations de même direction, on en déduit entre les coefficients A, B, C, P, Q, R les relations :

$$C+Q=B+R=a^2,\quad A+R=C+P=b^2,\quad B+P=A+Q=c^2,$$

a, b, c étant les vitesses de propagation des ondes parallèles à chaque plan coordonné.

» II. Le fait que les rayons dont le plan d'incidence se confond avec un des plans coordonnés donnent, dans la double réfraction biaxe, les mêmes résultats que ceux auxquels conduit la construction connue d'Huyghens,

pour les cristaux uniaxes, nous fournit trois nouvelles relations :

$$(M-P)(N-P)=4P^2, \quad (L-Q)(N-Q)=4Q^2, \quad (L-R)(M-R)=4R^2.$$

En regardant les différences entre a, b, c comme infiniment petites du premier ordre, et négligeant les quantités du second ordre, les relations précédentes peuvent s'écrire :

$$L+A=\frac{2RQ}{P}+a^2, \quad M+B=\frac{2PR}{Q}+b^2, \quad N+C=\frac{2PQ}{R}+c^2,$$

et réduisent l'équation (1) à la forme plus simple :

$$(3) \qquad \frac{2RQ\cos^2 l}{P(\omega^2-a^2)}+\frac{2PR\cos^2 m}{Q(\omega^2-b^2)}+\frac{2PQ\cos^2 n}{R(\omega^2-c^2)}=1.$$

» III. Nous démontrons ensuite que pour donner les deux valeurs de ω^2 relatives à la lumière, et qui diffèrent peu de a^2, b^2, c^2, l'équation (3) doit être remplacée par la suivante, qui est du second degré en ω^2 :

$$(4) \qquad \frac{\cos^2 l}{P(\omega^2-a^2)}+\frac{\cos^2 m}{Q(\omega^2-b^2)}+\frac{\cos^2 n}{R(\omega^2-c^2)}=0.$$

» IV. Enfin les racines de l'équation (4) sont, aux infiniment petits du second ordre près, les mêmes que celles de l'équation (2) trouvée par Fresnel, et à laquelle nous voulions arriver. »

M. **Zaliwski** adresse une Note sur les teintes que prennent les diverses parties du ciel dans les jours très-chauds, comparées aux teintes différentes de la lumière électrique dans l'air à la pression ordinaire, dans l'air raréfié et dans le vide.

(Renvoi à l'examen de M. Pouillet.)

M. **Rogojski** demande et obtient l'autorisation de reprendre un Mémoire qu'il avait présenté et sur lequel il n'a pas été fait de Rapport. Ce travail a pour titre : « Principes d'une classification rationnelle des éléments et des composés chimiques ».

La séance est levée à 5 heures un quart. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans la séance du 3 août 1863 les ouvrages dont voici les titres :

Rapport du Secrétaire perpétuel de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres sur les travaux des Commissions de publication de cette Académie pendant le premier semestre de l'année 1863. Paris, in-4°.

Mémoires de l'Académie impériale des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Lyon, Classe des Sciences, t. X, XI et XII; et *Classe des Lettres*, t. VIII, IX et X. Paris et Lyon, 1859-1862; 6 vol. in-8°.

Annales des Sciences physiques et naturelles d'Agriculture et d'Industrie, publiées par la Société impériale d'Agriculture, etc., de Lyon; 3e série, t. IV, V et VI; (1860-1862). Lyon et Paris, 3 vol. in-8°.

Actes de l'Académie impériale des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Bordeaux; 3e série, 24e année, 1862; 3e et 4e trimestres. Paris, 1862; in-8°; deux exemplaires.

Cours élémentaire de Chimie; par H. DEBRAY. Paris, 1863; vol. in-8°, avec de nombreuses figures intercalées dans le texte. (Présenté par M. Dumas.)

Mémoire sur la loi de production des sexes chez les plantes, les animaux et l'homme; par M. THURY. Genève, 1863; br. in-8°.

De l'aliénation mentale considérée au point de vue étiologique, et de la colonisation comme moyen hygiénique et curatif de cette maladie; par J.-B.-P. BRUN-SÉCHAUD. (Extrait du *Congrès scientifique de France.*) Bordeaux, 1863; br. in-8°. (Destiné au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie de 1864.)

Endémo-épidémie et météorologie de Rome. — Études sur les maladies dans leurs rapports avec les divers agents météorologiques ; par M. F. BALLEY. Paris, 1863; in-8°, avec atlas in-4° oblong.

Documents sur l'organisation de la médecine des pauvres dans les campagnes; par le Dr V. NIVET. Clermont-Ferrand, 1863; br. in-8°.

Répertoire encyclopédique de photographie; par H. DE LA BLANCHÈRE; partie non périodique, t. I et II, et partie périodique, t. III, nos 1, 2 et 3. Paris, 2 vol. et 3 livraisons in-8°.

On artificial... *Sur la dilatation artificielle de l'orifice et du col de l'utérus, au moyen d'une pression fluide s'exerçant d'en haut; réponse à MM. Keiller, d'Édimbourg, Arnott et Barnes, de Londres; par* H.-S. STORER, de Boston. (Extrait du *Boston Medical and Surgical Journal.*) Boston, 1863, br. in-8°.

Traforo... *Percement des Alpes entre Bardonnèche et Modane : Rapport*

fait par la Direction des travaux à la Direction générale des Chemins de fer. Turin, 1863; in-4°.

Considerazioni... *Considérations critiques sur les nouveaux principes de physiologie végétale du professeur Gaetano Cantoni, et sur les observations chimico-physiologiques concernant l'acide carbonique des plantes, des professeurs Passerini et Giorgini; par* le professeur PELLEGRINO BERTINI. Sienne, 1863; br. in-8°.

Libros... *Livres de la science d'astronomie du roi Alphonse X de Castille, recueillis, annotés et commentés par* Don MANUEL RICO Y SINOBAS; ouvrage publié par ordre de Sa Majesté; t. I. Madrid, 1863; vol. in-fol. (Présenté au nom de l'auteur par M. Le Verrier.)

PUBLICATIONS PÉRIODIQUES REÇUES PAR L'ACADÉMIE PENDANT LE MOIS DE JUILLET 1863.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1863, n° 26, et 2e semestre, nos 1 à 4; in-4°.

Annales de l'Agriculture française; 5e série, t. XXI, nos 11 et 12; in-8°.

Annales forestières et métallurgiques; 22e année, t. II, juin 1863; in-8°.

Annales médico-psychologiques; 4e série; t. II, n° 4, juillet 1863; in-8°.

Annales de la Société d'hydrologie médicale de Paris; comptes rendus des séances; t. IX, 11e livraison; in-8°.

Annuaire de la Société météorologique de France; f° 13, 23e livraison, juin 1863; in-8°.

Annales de la Propagation de la foi; n° 209; juillet 1863; in-8°.

Atti della Società italiana di Scienze naturali; fasc. 2 (f. 4 à 7). Milan; in-8°.

Bulletin de l'Académie impériale de Médecine; t. XXVIII, nos 17 à 19; in-8°.

Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse; juin 1863; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale de Médecine de Belgique; 2e série, t. VI, n° 5; in-8°.

Bulletin des séances de la Société impériale et centrale d'Agriculture de France; 2e série, t. XVIII, n° 7; in-8°.

Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale, rédigé par MM. COMBES et PELIGOT; 2e série, t. X, mai 1863; in-4°.

Bulletin de la Société française de Photographie; 9e année, juin 1863; in-8°.

Bulletin de la Société de Géographie; juin 1863; in-8°.

Bulletin de la Société médicale des hôpitaux de Paris; t. V; n° 4, juillet; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; 32e année, 2e série, t. XV, n° 5; in-8°.

Bulletin du Laboratoire de Chimie scientifique et industrielle de M. Ch. Mène; juillet 1863. Lyon; in-8°.

Bulletin de la Société de l'industrie minérale; t. VIII, 2e livraison (octobre, novembre et décembre 1862); in-8° avec Atlas.

Bulletin de la Société d'Anthropologie de Paris; t. III; 4e fasc., septembre à décembre 1862; in-8°.

Bullettino meteorologico dell' Observatorio del Collegio romano; vol. II, n° 12. Rome; in-4°.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie; 12e année, t. XXIII, nos 1 à 4; in-8°.

Catalogue des Brevets d'invention; année 1862, n° 12; in-8°.

Gazette des Hôpitaux; 36e année, nos 77 à 88; in-8°.

Gazette médicale de Paris; 33e année, t. XVIII, nos 27 à 30; in-4°.

Gazette médicale d'Orient; 6e année, juin 1863; in-4°.

Il Nuovo Cimento.... *Journal de Physique, de Chimie et d'Histoire naturelle*; t. XVI, octobre et novembre 1862. Turin et Pise; in-8°.

Journal d'Agriculture pratique; 27e année, 1863, nos 13 et 14; in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie et de Toxicologie; t. IX, 4e série, juillet 1863; in-8°.

Journal de la Société impériale et centrale d'Horticulture; t. IX, juin 1863; in-8°.

Journal de Pharmacie et de Chimie; 22e année, t. XLI, juillet 1863; in-8°.

Journal des Vétérinaires du Midi; 26e année, t. VI, juillet 1863; in-8°.

Journal des Connaissances médicales et pharmaceutiques; 29e année, nos 18 à 20; in-8°.

Journal de Mathématiques pures et appliquées; avril 1863; in-4°.

Journal de Médecine vétérinaire militaire; t. I, juillet 1863; in-8°.

Journal des fabricants de sucre; 4e année, nos 13 à 16; in-4°.

L'Abeille médicale; 20e année, nos 27 à 30; in-4°.

L'Agriculteur praticien; 3e série, t. IV, n° 18; in-8°.

L'Art médical; 9e année, t. XVII, juillet 1863; in-8°.

L'Art dentaire; 7e année, nouvelle série; juin 1863; in-4°.

La Culture; 5e année, t. V, n° 1; in-8°.

La Lumière; 13e année, nos 12 et 13; in-4°.

La Médecine contemporaine; 5e année, nos 12 et 13; in-4°.

La Science pittoresque; 8e année; nos 10 à 13; in-4°.

La Science pour tous; 8e année; nos 31 à 34; in-4°.

Le Gaz; 7e année, n° 5; in-4°.

Le Moniteur de la Photographie; 3e année, nos 8 et 9; in-4°.

Le Technologiste; 24e année, juillet 1863; in-8°.

Les Mondes... Revue hebdomadaire des Sciences et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie; 1re année, t. I, livraisons 21 à 24; in-8°.

Magasin pittoresque; 31e année; juillet 1863; in-4°.

Montpellier médical: Journal mensuel de Médecine; 6e année, t. X; juillet 1863; in-8°.

Monatsbericht... *Compte rendu mensuel des séances de l'Académie royale des Sciences de Prusse;* mars, avril et mai 1863; in-8°.

Nachrichten... *Nouvelles de l'Université de Gœttingue;* 1863, n° 12; in-12.

Nouvelles Annales de Mathématiques; 2e série; juillet 1863; in-8°.

Pharmaceutical Journal and Transactions; 2e série, vol. V, n° 1; in-8°.

Presse scientifique des Deux Mondes; année 1863, t. Ier, nos 13 et 14; in-8°.

Répertoire de Pharmacie; 20e année; t. XX, juillet 1863; in-8°.

Revista de obras publicas. Madrid; t. XI, nos 13 et 14; in-4°.

Revue de Thérapeutique médico-chirurgicale; 30e année, nos 13 et 14; in 8°.

Revue maritime et coloniale; t. VII, juillet 1863; in-8°.

Revue de Sériciculture comparée; nos 4, 5 et 6; in-8°.

The journal of the royal Dublin Society; n° 29, avril 1863; in-8°.

The anthropological Review and Journal of the anthropological Society of London; n° 1, mai 1863; in 8°.

ERRATA.

(Séance du 27 juillet 1863.)

Page 207, ligne 27, *au lieu de* Montbard, *lisez* Mouchard.

Page 209, ligne 15, *au lieu de* tendance de l'équilatérie, *lisez* tendance à l'équilatérie.

Page 218, formule (2), *au lieu de* $\frac{1}{\nu^2}$, *lisez* $\frac{1}{n^2}$.